

Das Klima-Buch

von Greta Thunberg

Quellenangaben

Diagramme

- (iii) **Auf der Grundlage der bisherigen Politik schätzt der IPCC, dass die globale Erwärmung 2100 etwa 3,2°C betragen wird.** Intergovernmental Panel on Climate Change, *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Working Group III Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, ed. P. R. Shukla et al. (Cambridge: Cambridge University Press, in press), <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/>.

TEIL 1 Wie funktioniert das Klima?

- 1.1 »Um dieses Problem zu lösen, müssen wir es zunächst verstehen«
Greta Thunberg

Alle Onlinequellen wurden am 24. April 2020 abgerufen.

- (4) **Das reichste eine Prozent der Weltbevölkerung ist für mehr als doppelt so viele Kohlenstoffemissionen verantwortlich** Gore, T., 'Confronting carbon inequality: putting climate justice at the heart of the COVID-19 recovery', Oxfam International, 21 September 2020, <https://www.oxfam.org/en/research/confronting-carbon-inequality>; Credit Suisse Research Institute, *Global Wealth Report, 2021*, June 2021, <https://www.credit-suisse.com/about-us/en/reports-research/global-wealth-report.html>.

die ein Nettovermögen von über 1 055 337 \$ besitzen Credit Suisse Research Institute, *Global Wealth Report, 2021*, 18.

- (5) **etwa eine Tonne Kohlenstoffdioxid pro Jahr** Dieser Wert wurde auf der Grundlage des C1 Pathway for Global Emissions in 2050 aus dem Beitrag der Arbeitsgruppe III zum Sechsten Sachstandsbericht des IPCC und der Schätzung der Abteilung für Wirtschaftliche und Soziale Angelegenheiten der Vereinten Nationen für die Weltbevölkerung im Jahr 2050 berechnet. Intergovernmental Panel on Climate Change,

Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Working Group III Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, ed. P. R. Shukla et al. (Cambridge: Cambridge University Press, in press), <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/>. United Nations Department of Economic and Social Affairs, Population Division, 'World population prospects 2022', 2022, population.un.org/wpp/.

In Schweden liegt dieser Wert gegenwärtig bei etwa neun Tonnen Jonsson, M., 'Konsumtionsbaserade växthusgasutsläpp per område', Sveriges Miljömål, <https://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/generationsmalet/konsumtionsbaserade-vaxthusgasutslapp-per-omrade/>.

In den USA liegt er bei 17,1 Tonnen ... in China bei 6,6 Tonnen Global Carbon Project, 'Data supplement to the global carbon budget 2021' 2021, <https://doi.org/10.18160/gcp-2021>.

1.4 Zivilisation und Aussterben

Elizabeth Kolbert

Alle Online-Quellen wurden am 7. März 2022 abgerufen.

(11) **verbreiteten die Menschen Tropenkrankheiten** Greenbaum, G., et al., 'Disease transmission and introgression can explain the long-lasting contact zone of modern humans and Neanderthals', *Nature Communications*, 10, 2019: Article 5003, <https://doi.org/10.1038/s41467-019-12862-7>.

(12) **»Wir leben in einer zoologisch verarmten Welt«** Wallace, A. R., *The Geographical Distribution of Animals with a Study of the Relations of Living and Extinct Faunas as Elucidating the Past Changes of the Earth's Surface* (New York: Harper and Brothers, 1876), vol. 1, 150.

»ökologische Katastrophe, die geologisch eine Momentsache war« Alroy, J., 'A multispecies overkill simulation of the end-Pleistocene megafaunal mass extinction', *Science*, 292 (5523), 2001: 1893–6, <https://doi.org/10.1126/science.1059342>.

(13) **Eine kürzlich in der Zeitschrift Current Biology veröffentlichte Studie** Valente, L., et al., 'Deep macroevolutionary impact of humans on New Zealand's unique avifauna', *Current Biology*, 29 (15), 2019: 2563–9, <https://doi.org/10.1016/j.cub.2019.06.058>.

»**dichter als ... die Sterne am Firmament**« Parrish, E. E., *The Oregon Trail Diary of Rev. Edward Evans Parrish in 1844: The Unabridged Diary*, ed. B. Webber (Medford, OR: Webb Research Group, 1988).

In derselben Spanne ... versiebenfachten sich die Fangmengen der Seefische International Geosphere-Biosphere Programme, 'Great Acceleration', 15 January 2015, www.igbp.net/globalchange/greatacceleration.4.1b8ae20512db692f2a680001630.html.

»**Manchmal können aus quantitativen Unterschieden qualitative werden**« McNeill, J. R., *Something New under the Sun: An Environmental History of the Twentieth-century World* (New York: W.W. Norton, 2000), 4.

(14) **wurden über 15 Millionen Quadratkilometer landwirtschaftlich genutzt** Ibid., 213.

»**Unser Wissen über ihre frühere Reaktion**« Coope, G. R., 'The paleoclimatological significance of Late Cenozoic Coleoptera: familiar species in very unfamiliar circumstances', in Culver, S. J., and Rawson, P. F., eds., *Biotic Response to Global Climate Change: The Last 145 Million Years* (Cambridge: Cambridge University Press, 2000).

Forscherinnen und Forscher untersuchten 2014 eingehend Bramble Cay Purtil, J., 'An Australian rodent has become the first climate change mammal extinction', ABC News, 20 February 2019, <https://www.abc.net.au/triplej/programs/hack/bramble-cay-melomys-first-climate-change-mammal-extinction/10830080>.

(15) **dass die Korallendecke am Great Barrier Reef sich seit 1995 um die Hälfte reduziert hat** Dietzel, A., et al., 'Long-term shifts in the colony size structure of coral populations along the Great Barrier Reef', *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 287 (1936), 2020: Article 20201432, <http://doi.org/10.1098/rspb.2020.1432>.

in Habitats verwandelt hat, die von Algen und Schwämmen dominiert sind Cramer, K. L., et al., 'Widespread loss of Caribbean acroporid corals was underway before coral bleaching and disease outbreaks', *Science Advances*, 6 (17), 2020, Article eaax9395, <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.aax9395>.

»**anfällig für einen Ökosystemkollaps**« Obura, D., et al., 'Vulnerability to collapse of coral reef ecosystems in the Western Indian Ocean', *Nature Sustainability*, 5 (2), 2021: 104–13, <https://doi.org/10.1038/s41893-021-00817-0>.

1.5 »Die Wissenschaft ist so zuverlässig wie sie nur sein kann«

Greta Thunberg

Alle Online-Quellen wurden am 24. April 2020 abgerufen.

(20) **Ungefähr 90 Prozent der CO₂-Emissionen, die unser gesamtes Kohlenstoffbudget ausmachen** Friedlingstein, P., et al., ‘Global carbon budget 2020’, *Earth System Science Data*, 12 (4), 2020: 3269–340, <https://doi.org/10.5194/essd-12-3269-2020>.

eine 67-prozentige Chance, die Erderwärmung unterhalb von 1,5° Celsius zu halten Intergovernmental Panel on Climate Change, ‘Summary for policymakers’, in *Global Warming of 1.5°C: An IPCC Special Report on the Impacts of Global Warming of 1.5°C above Pre-industrial Levels and Related Global Greenhouse Gas Emission Pathways, in the Context of Strengthening the Global Response to the Threat of Climate Change, Sustainable Development, and Efforts to Eradicate Poverty*, ed. V. Masson-Delmotte et al. (Cambridge: Cambridge University Press, 2018), <https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/spm/>.

große Erdölkonzerne ... über die Folgen ihres Handelns Bescheid wussten Supran, G., and Oreskes, N., ‘Assessing ExxonMobil’s climate change communications (1977–2014)’, *Environmental Research Letters*, 12 (8), 2017: Article 084019, <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aa815f>; Supran, G., and Oreskes, N., ‘Rhetoric and frame analysis of ExxonMobil’s climate change communications’, *One Earth*, 4 (5), 2021: 696–719, <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2021.04.014>.

über fünfzig Prozent aller anthropogenen (von Menschen verursachten) Kohlendioxidemissionen Our World in Data, ‘Cumulative CO₂ emissions by world region, 1750–2021’, ourworldindata.org/grapher/cumulative-co2-emissions-region.

1.6 Die Entdeckung des Klimawandels

Michael Oppenheimer

Alle Online-Quellen wurden am 3. März 2022 abgerufen.

(25) **ein Problem ..., »das ..., falls man es nicht eindämmt«** Oppenheimer, M., Testimony of Michael Oppenheimer before the Subcommittee on Environmental Pollution, Committee on Environment and Public Works, United States Senate, 11 June 1986.

(26) **liege da »eine beängstigende Aufgabe vor uns«** Oppenheimer, M., Testimony of Michael Oppenheimer before the Committee on Energy and Natural Resources, United States Senate, 23 June 1988.

Es kam zu einem Wettlauf Oppenheimer, M., and Boyle, R. H., *Dead Heat: The Race against the Greenhouse Effect* (New York: Basic Books, 1990).

1.7 Warum haben sie nicht gehandelt?

Naomi Oreskes

Alle Online-Quellen wurden am 14. Oktober 2021 abgerufen.

(30) **Vertreter dieser Branchen Falschinformationen über das Klima**

verbreiteten Union of Concerned Scientists, *Smoke, Mirrors and Hot Air: How ExxonMobil Uses Big Tobacco's Tactics to 'Manufacture Uncertainty' on Climate Change*, 2007, <https://www.ucsusa.org/resources/smoke-mirrors-hot-air>; Oreskes, N., and Conway, E., *Merchants of Doubt: How a Handful of Scientists Obscured the Truth on Issues from Tobacco Smoke to Global Warming* (New York: Bloomsbury, 2010); Cook, J., et al., *America Misled: How the Fossil Fuel Industry Deliberately Misled Americans about Climate Change*, George Mason University Center for Climate Change Communication, 2019, <https://www.climatechangecommunication.org/america-misled/>; Mann, M. E., *The New Climate War: The Fight to Take Back Our Planet* (New York: PublicAffairs, 2021).

konzentrierte sich auf den Branchenriesen ExxonMobil Banerjee, N., et al., *Exxon: The Road Not Taken* (New York: Inside Climate News, 2015); Rust, S., 'Report details how Exxon Mobil and fossil fuel firms sowed seeds of doubt on climate change', *LA Times*, 21 October 2019, <https://www.latimes.com/environment/story/2019-10-21/oil-companies-exxon-climate-change-denial-report>; Columbia Journalism School, 'Two-year-long investigation: what Exxon Knew about climate change', 2017, <https://journalism.columbia.edu/two-year-long-investigation-what-exxon-knew-about-climate-change>; On, J., and Balkin, A., ExxonKnew <https://www.sej.org/initiatives/sifting-disinformation/exxonsecretsorg>.

In den 1990er Jahren startete das Unternehmen öffentlichkeitswirksame Kampagnen Supran, G., and Oreskes, N., 'Assessing ExxonMobil's climate change communications (1977–2014)', *Environmental Research Letters*, 12 (8), 2017: Article 084019, <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aa815f>; Supran, G., and Oreskes, N., 'Rhetoric and frame analysis of ExxonMobil's climate change communications', *One Earth*, 4 (5), 2021: 696–719, <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2021.04.014>.

(31) **Außerdem lenkte man die Aufmerksamkeit weg von der eigenen**

Rolle Mitloehner, F., 'Big oil distracts from their carbon footprint by tricking you to focus on yours', CLEAR Center, 16 October 2020,

<https://clear.ucdavis.edu/blog/big-oil-distracts-their-carbon-footprint-tricking-you-focus-yours>.

Tarnorganisationen wie die ... Global Climate Coalition Revkin, A. C., 'Industry's advisers on climate', *New York Times*, 23 April 2009,

<https://www.nytimes.com/2009/04/24/science/earth/24deny.html>; Oreskes, N., 'My facts are better than your facts: spreading good news about global warming', in Howlett, P., and Morgan, M.S., eds., *How Well Do Facts Travel? The Dissemination of Reliable Knowledge* (Cambridge: Cambridge University Press, 2010), 136–66.

Die britische Royal Society ... identifizierte 2006 Ward, R., letter to Nick Thomas (Director, Corporate Affairs, Esso), 4 September 2006,

https://royalsociety.org/~media/royal_society_content/policy/publications/2006/8257.pdf.

Das Gesetz schien gute Aussichten zu haben Weiss, D. J., 'Anatomy of a Senate Climate Bill Death', Center for American Progress, 12 October 2010,

<https://www.americanprogress.org/article/anatomy-of-a-senate-climate-bill-death/>.

Von 2000 bis 2016 gaben Interessengruppen Brulle, R. J., 'Institutionalizing delay: foundation funding and the creation of U.S. climate change counter-movement organizations', *Climatic Change*, 122 (4), 2014: 681–94,

<https://doi.org/10.1007/s10584-013-1018-7>; Brulle, R. J., personal email communication with the author, 14 October 2021. In both the study and the correspondence, 'lobbying' is not categorized as pro- or anti-climate, but it seems safe to assume that most if not all fossil fuel lobbying was against climate action.

noch begünstigt durch das Wunschdenken von Menschen Oreskes, N., 'Wishful thinking about natural gas', *Le Monde diplomatique*, 1 August 2014,

<https://mondediplo.com/openpage/wishful-thinking-about-natural-gas>.

(32) **könne es »nicht riskieren, potenzielle Partner zu verschrecken und zu**

verteufeln« Bacow, L. S., 'A message from President Bacow on climate change', Harvard Office of the President, 21 April 2020,

<https://www.harvard.edu/president/news/2020/message-from-president-bacow-on-climate-change/>.

Viele dieser »Partner« hatten jedoch Klimawissenschaftler:innen und

Aktivist:innen verteuftelt Harvard betonte auch, dass sich einige dieser Partner zur "Kohlenstoffneutralität" verpflichtet hätten. Diese Verpflichtungen bezogen sich jedoch

auf die Emissionen ihrer Betriebe und nicht auf die der Brennstoffe, die sie noch jahrzehntelang verkaufen wollten. Solche Behauptungen sind vergleichbar mit dem Versprechen von Zigarettenherstellern, dass ihre Fabriken rauchfrei sein werden, während sie weiterhin weltweit Zigaretten verkaufen. 2019 prognostizierte ExxonMobil beispielsweise keine Verringerung der Kohlendioxidemissionen des Energiesektors bis zum Jahr 2040 - und kein Datum, an dem die Emissionen netto null erreichen sollen, was eine unbegrenzte Erwärmung bedeuten würde. ExxonMobil, *Outlook for Energy: A Perspective to 2040*, 2019, https://corporate.exxonmobil.com/-/media/Global/Files/outlook-for-energy/2019-Outlook-for-Energy_v4.pdf. Siehe auch Mulvey, K., et al., 'Fossil fuel companies claim they're helping fight climate change. The reality is different', *Bulletin of the Atomic Scientists*, 17 December 2019, <https://thebulletin.org/2019/12/fossil-fuel-companies-claim-theyre-helping-fight-climate-change-the-reality-is-different/>.

Die meisten Ökonomen sehen inzwischen, dass der Klimawandel Steffen, W., et al., 'The trajectory of the Anthropocene: the Great Acceleration', *Anthropocene Review*, 2 (1), 2015: 81–98, <https://doi.org/10.1177/2053019614564785>; Stern, N., *The Economics of Climate Change: The Stern Review* (Cambridge: Cambridge University Press, 2007), https://webarchive.nationalarchives.gov.uk/ukgwa/20100407172811/https://www.hm-treasury.gov.uk/stern_review_report.htm; Benjamin, A., 'Stern: climate change a "market failure"', *Guardian*, 29 November 2007, <https://www.theguardian.com/environment/2007/nov/29/climatechange.carbonemissions>.

unsichtbar ..., »weil es sie gar nicht gibt« Stiglitz, J., 'There is no invisible hand', *Guardian*, 20 December 2002, <https://www.theguardian.com/education/2002/dec/20/highereducation.uk1>. Stiglitz actually said that the hand 'is invisible, at least in part, because it's not there'.

»dass die von der Technik erzeugten nicht neutral sind« Pope Francis, 'Encyclical letter *Laudato si'* of the Holy Father Francis on care for our common home', 24 May 2015, section 107, https://www.vatican.va/content/francesco/en/encyclicals/documents/papa-francesco_20150524_enciclica-laudato-si.html.

1.8 Kipppunkte und Rückkopplungsschleifen

Johan Rockström

Alle Online-Quellen wurden am 6. November 2021 abgerufen.

- (33) **Unsere globalisierte Welt stellt darin die größte Triebkraft für Veränderungen auf der Erde dar.** Steffen W., et al., ‘The trajectory of the Anthropocene: the Great Acceleration’, *Anthropocene Review*, 2 (1), 2015: 81–98, <https://doi.org/10.1177/2053019614564785>.

um die Zukunft unseres Planeten in den nächsten 500 000 Jahren zu beeinflussen Talento, S., and Ganopolski, A., ‘Reduced-complexity model for the impact of anthropogenic CO₂ emissions on future glacial cycles’, *Earth System Dynamics*, 12 (4), 2021: 1275–93, <https://doi.org/10.5194/esd-12-1275-2021>.

dass die Widerstandskraft des Erdsystems an ihre Grenzen stößt Steffen, W., et al., ‘The emergence and evolution of Earth system science’, *Nature Reviews Earth and Environment*, 1 (1), 2020: 54–63, <https://doi.org/10.1038/s43017-019-0005-6>.

- (36) **Das wiederum könnte dazu führen, dass der gesamte Planet sich irreversibel** Steffen, W., et al., ‘Trajectories of the Earth system in the Anthropocene’, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115 (33), 2018: 8252–9, <https://doi.org/10.1073/pnas.1810141115>.

Die einzige Möglichkeit für einen Erfolg dieser menschlichen Bemühungen Rockström, J., et al., ‘We need biosphere stewardship that protects carbon sinks and builds resilience’, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118 (38), 2021: Article e2115218118, <https://doi.org/10.1073/pnas.2115218118>.

erforderlich, dass wir ... innerhalb von Grenzen halten Steffen, W., et al., ‘Planetary boundaries: guiding human development on a changing planet’, *Science*, 347 (6223), 2015, <https://doi.org/10.1126/science.1259855>.

- (37) **Erhöhung der Durchschnittstemperatur um 1,5°C ... mindestens 2 Meter höheren Meeresspiegel** Intergovernmental Panel on Climate Change, *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, ed. V. Masson-Delmotte et al. (Cambridge: Cambridge University Press, in press), <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>.

- (39) **2008 hatte man bereits einige Kippelemente identifiziert** Lenton, T. M., et al., ‘Tipping elements in the Earth’s climate system’, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105 (6), 2008: 1786–93, <https://doi.org/10.1073/pnas.0705414105>.

25 allgemeine Arten von Regimewechseln Rocha, J. C., et al., ‘Regime shifts in the Anthropocene: drivers, risks, and resilience’, *PLOS One*, 10 (8), 2015: Article e0134639, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0134639>.

Studie über die Gefahren klimatischer Kippunkte mit einem Update nach zehn Jahren Lenton, T. M., et al., ‘Climate tipping points – too risky to bet against’, *Nature*, 575 (7784), 2019: 592–5, <https://doi.org/10.1038/d41586-019-03595-0>.

Diese Einschätzung wurde ... weitgehend bestätigt Intergovernmental Panel on Climate Change, *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*.

TEIL 2 Wie unser Planet verändert wird

2.2 Wärme

Katharine Hayhoe

Alle Online-Quellen wurden am 11. Januar 2022 abgerufen

(52) **führte zu mehr als 700 000 Fällen vorzeitigen Todes** Robine, J-M., et al., ‘Death toll exceeded 70,000 in Europe during the summer of 2003’, *Comptes rendus biologiques*, 331 (2), 2008: 171–8, <https://doi.org/10.1016/j.crv.2007.12.001>.

dass der Klimawandel die Gefahr solcher Hitzewellen verdoppelt hat Stott, P., et al., ‘Human contribution to the European heatwave of 2003’, *Nature*, 432 (7017), 2004: 610–14, <https://doi.org/10.1038/nature03089>.

hatte der Klimawandel diese Hitzewelle mindestens 150 Mal wahrscheinlicher gemacht Philip, S. Y., et al., ‘Western North American extreme heat virtually impossible without human-caused climate change’, *World Weather Attribution* 7 July 2021, <https://www.worldweatherattribution.org/western-north-american-extreme-heat-virtually-impossible-without-human-caused-climate-change/>.

(53) **Dieses als Hitzeglocke bezeichnete Hochdrucksystem** Berardelli, J., ‘What is a heat dome? Extreme temperatures in the Pacific Northwest, explained’, *CBS News*, 30 June 2021, <https://www.cbsnews.com/news/what-is-heat-dome-extreme-temperatures-pacific-north-west/>.

Extrem hohe Temperaturen sind heute schon weit verbreitet Intergovernmental Panel on Climate Change, *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, ed. T. F. Stocker et al. (Cambridge: Cambridge University Press, 2013), <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/>.

Ein 2020 geborenes Kind Thiery, W., et al., ‘Intergenerational inequities in exposure to climate extremes,’ *Science*, 374 (6564), 2021, 158–60, <https://doi.org/10.1126/science.abi7339>.

für jedes halbe Grad zusätzlichen Temperaturanstiegs Intergovernmental Panel on Climate Change, ‘Summary for policymakers’, in *Global Warming of 1.5°C: An IPCC Special Report on the Impacts of Global Warming of 1.5°C above Pre-industrial Levels and Related Global Greenhouse Gas Emission Pathways, in the Context of Strengthening the Global Response to the Threat of Climate Change, Sustainable Development, and Efforts to Eradicate Poverty*, ed. V. Masson-Delmotte et al. (Cambridge: Cambridge University Press, 2018), <https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/spm/>.

acht der zehn extremsten Meereshitzewellen Smith, K. E., et al., ‘Socioeconomic impacts of marine heatwaves: global issues and opportunities’, *Science*, 374 (6566), 2021, <https://doi.org/10.1126/science.abj3593>.

töten Milliarden von Schalentieren Shivaram, D., ‘Heatwave killed an estimated 1 billion sea creatures, and scientists fear even worse’, NPR, 9 July 2021, <https://www.npr.org/2021/07/09/1014564664/billion-sea-creatures-mussels-dead-canada-british-columbia-vancouver>.

kann zu massenhaftem Sterben führen Crowe, M., ‘Mass bird death event in Seattle attributed to record heat Monday’, King 5, 29 June 2021, <https://wa.audubon.org/news/mortality-event-west-seattle-caspian-tern-colony>

Ausbruch von Waldbränden wie denen in Australien 2020 WWF Australia, ‘New WWF report: 3 billion animals impacted by Australia’s bushfire crisis’, 28 July 2020, <https://www.wwf.org.au/news/news/2020/3-billion-animals-impacted-by-australia-bush-fire-crisis>.

Aussterben eines Drittels der Pflanzen- und Tierarten Thomas, C. D., et al., ‘Extinction risk from climate change’, *Nature*, 427 (6970), 2004: 145–8, <https://doi.org/10.1038/nature02121>.

das Risiko hitzebedingter Erkrankungen und Todesfälle US Global Change Research Program, *The Impacts of Climate Change on Human Health in the United States: A Scientific Assessment*, 2016, <https://health2016.globalchange.gov>.

sie schadet unserer psychischen Gesundheit American Psychiatric Association, ‘Extreme heat contributes to worsening mental health, especially among vulnerable populations’, 30 June 2021, <https://www.psychiatry.org/newsroom/news-releases/extreme-heat-contributes-to-worsening-mental-health-especially-among-vulnerable-populations>.

steigert sogar das Risiko zwischenmenschlicher Gewalt Anderson, C. A., ‘Temperature and aggression: ubiquitous effects of heat on the occurrence of human violence’, *Psychological Bulletin*, 106 (1), 1989: 74–96, <https://doi.org/10.1037/0033-2909.106.1.74>.

Gefahr politischer Instabilität National Intelligence Council, *National Intelligence Estimate: Climate Change and International Responses Increasing Challenges to US National Security through 2040*, October 2021, https://www.dni.gov/files/ODNI/documents/assessments/NIE_Climate_Change_and_National_Security.pdf.

2.3 Methan und kurzlebige Treiber des Klimawandels

Zeke Hausfather

Alle Online-Quellen wurden am 7. März 2022 abgerufen.

(55) **dreiBigmal stärker ... Zeitraum von 100 Jahren** Szopa, S., et al., ‘Short-lived climate forcers’, in Intergovernmental Panel on Climate Change, *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, ed. V. Masson-Delmotte et al. (Cambridge: Cambridge University Press, in press), <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>.

(56) **Szenarien zu den zukünftigen Emissionen** Riahi, K., et al., ‘The shared socioeconomic pathways and their energy, land use, and greenhouse gas emissions implications: an overview’, *Global Environmental Change*, 42, 2017: 153–68, <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2016.05.009>.

2.4 Luftverschmutzung und Aerosole

Bjørn H. Samset

Alle Online-Quellen wurden am 3. März 2022 abgerufen.

(60) **Der Grund für die Abweichung liegt hauptsächlich in den**

Aerosolemissionen Intergovernmental Panel on Climate Change, *Climate Change 2021: Summary for Policymakers. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, ed. V. Masson-Delmotte et al. (Cambridge: Cambridge University Press, in press), <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>.

2.5 Wolken

Paulo Ceppi

(62) **Wenn es gar keine Wolken gäbe** Die Auswirkung von Wolken auf den Strahlungshaushalt der Erde, bekannt als »Wolkenstrahlungseffekt«, wird auf $-19,6 \text{ W m}^{-2}$ geschätzt. Loeb et al. (2020), 'Toward a consistent definition between satellite and model clear-sky radiative fluxes.' *J. Clim.* 33, 61–75, doi: 10.1175/JCLI-D-19-0381.1.

Das bedeutet, dass das Entfernen aller Wolken einem Strahlungsantrieb von $+19,6 \text{ W m}^{-2}$ entsprechen würde. Im Gegensatz dazu wird der Strahlungsantrieb bei einer Verdopplung des atmosphärischen Kohlendioxids auf $+3,93 \text{ W m}^{-2}$ geschätzt. Forster, P., T. Storelvmo, K. Armour, W. Collins, J.-L. Dufresne, D. Frame, D. J. Lunt, T. Mauritsen, M. D. Palmer, M. Watanabe, M. Wild, and H. Zhang, 2021: 'The Earth's Energy Budget, Climate Feedbacks, and Climate Sensitivity.' In *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 923–1054, doi:10.1017/9781009157896.009.

Das Wolkenfeedback war lange Zeit ein großer Unsicherheitsfaktor Der Charney-Bericht (1979), die erste modellgestützte Bewertung der Auswirkungen menschlicher Kohlendioxidemissionen auf das Klima, hatte bereits auf die große Ungewissheit hingewiesen, wie sich Wolken auf den Klimawandel auswirken würden. National Research Council, 1979. *Carbon Dioxide and Climate: A Scientific Assessment*. Washington, DC: The National Academies Press, <https://doi.org/10.17226/12181>.

(63) **Wirkung als isolierende Decke** Der Treibhauseffekt von Wolken ist proportional zu ihrer Höhe: Höhere Wolken sind kälter und geben daher weniger Wärmestrahlung ab. Je höher die Wolken, desto weniger Wärme geht durch Strahlung in den Weltraum verloren - ein wärmender Effekt.

dass der verstärkende Effekt der Wolken ... noch größer wird Bjordal et al. stellen fest, dass die Rückkopplung der Wolken in den Polarregionen bei höheren Temperaturen stärker wird, weil die Rückkopplung vom Verhältnis von Eis und flüssigem Wasser in der Wolke abhängt. Bjordal, J., et al., 'Equilibrium climate sensitivity above 5°C plausible due to state-dependent cloud feedback', *Nature Geoscience*, 13 (11), 2020: 718–21, <https://doi.org/10.1038/s41561-020-00649-1>. Erste Hinweise darauf, dass die Wolken als Kipppunkt fungieren, lieferten Schneider, T. et al., 'Possible climate transitions from breakup of stratocumulus decks under greenhouse warming', *Nature Geoscience*, 12 (3), 2019: 163–7, <https://doi.org/10.1038/s41561-019-0310-1>, mit einem abrupten Rückgang der niedrigen Wolken in den Tropen, sobald die atmosphärische Kohlendioxid-Konzentration 1 200 Teile pro Million übersteigt - dies ist jedoch ein Vielfaches der heutigen Werte.

2.6 Die rasche Erwärmung der Arktis und der Jetstream

Jennifer Francis

Alle Online-Quellen wurden am 11. Oktober 2021 abgerufen.

(64) **Die Arktis erwärmt sich rasch** Arctic Monitoring and Assessment Programme, *Arctic Climate Change Update 2021: Key Trends and Impacts. Summary for Policy-makers*, 2021, <https://www.amap.no/documents/doc/arctic-climate-change-update-2021-key-trends-and-impacts.-summary-for-policy-makers/3508>.

(66) **wenn die Arktis ungewöhnlich warm ist** Cohen, J., et al., 'Warm Arctic episodes linked with increased frequency of extreme winter weather in the United States', *Nature Communications*, 9, 2018: Article 869, <https://doi.org/10.1038/s41467-018-02992-9>.

(67) **Jetstreams auf der Nordhalbkugel** Martin, J. E., 'Recent trends in the waviness of the northern hemisphere wintertime polar and subtropical jets', *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 126 (9), 2021: Article e2020JD033668, <https://doi.org/10.1029/2020JD033668>.

Zusammenhang zwischen der Erwärmung der Arktis und einer erhöhten Wahrscheinlichkeit extremer Wetterbedingungen in gemäßigten Gebieten

Francis, J. A., and Vavrus, S. J., 'Evidence linking Arctic amplification to extreme weather in mid-latitudes', *Geophysical Research Letters*, 39 (6), 2012: Article L06801, <https://doi:10.1029/2012GL051000>.

extreme Kältewelle ... Störungen im mittleren Süden der USA Cohen J., et al., 'Linking Arctic variability and change with extreme winter weather in the United States', *Science*, 373 (6559), 2021: 1116–21, <https://doi.org/10.1126/science.abi9167>.

legte die Stromversorgung ... lahm und ließ die Wasserleitungen ... einfrieren Wikipedia, '2021 Texas power crisis', https://en.wikipedia.org/wiki/2021_Texas_power_crisis.

Weitere Forschungen enthüllten auch für den Sommer einen

Zusammenhang Mann, M. E., et al., 'Projected changes in persistent extreme summer weather events: the role of quasi-resonant amplification', *Science Advances*, 4 (10), 2018: Article eaat3272, <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.aat3272>.

Zu dieser Aufspaltung kommt es, wenn der Schnee ... früher als sonst schmilzt Rutgers University Global Snow Lab, <http://climate.rutgers.edu/snowcover/>.

2.7 Gefährliches Wetter

Friederike Otto

Alle Online-Quellen wurden am 28. Juli 2022 abgerufen.

(69) die meisten Menschen erleben ihn in Gestalt extremer

Wetterereignisse Harrington, L. J., and Otto, F. E. L., 'Adapting attribution science to the climate extremes of tomorrow', *Environmental Research Letters*, 13 (12), 2018: Article 12306, <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aaf4cc>.

die Auswirkungen auf das Wetter tagesaktuell zu beobachten Sippel, S., et al., 'Climate change now detectable from any single day of weather at global scale', *Nature Climate Change*, 10 (1), 2020: 35–41, <https://doi.org/10.1038/s41558-019-0666-7>.

dass ein wärmeres Klima zu extremeren Hitzewellen führen kann National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, *Attribution of Extreme Weather Events in the Context of Climate Change* (Washington, DC: The National Academies Press, 2016), <https://doi.org/10.17226/21852>.

Tatsächlich bemüht sich die ... Zuordnungstheorie um die Klärung genau dieser Fragen Otto, F. E. L., 'Attribution of weather and climate events', *Annual Review of Environment and Resources*, 42, 2017: 627–46,
<https://doi.org/10.1146/annurev-environ-102016-060847>.

(70) **In den letzten zehn Jahren hat die Wissenschaft beträchtliche Fortschritte gemacht** Van Oldenborgh, G. J., et al., 'Pathways and pitfalls in extreme event attribution', *Climate Change*, 166 (1–2), 2021: Article 13,
<https://doi.org/10.1007/s10584-021-03071-7>.

wonach der »von Menschen induzierte Klimawandel bereits zahlreiche Wetter- und Klimaextreme beeinflusst« Intergovernmental Panel on Climate Change, 'Summary for policymakers', in *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, ed. V. Masson-Delmotte et al. (Cambridge: Cambridge University Press, in press),
<https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>.

Im Fall des Hurrikans Harvey Risser, M. D., and Wehner, M. F., 'Attributable human-induced changes in the likelihood and magnitude of the observed extreme precipitation during Hurricane Harvey', *Geophysical Research Letters*, 44 (24), 2017: 12457–64, <https://doi.org/10.1002/2017GL075888>; van Oldenborgh, G. J., et al., 'Attribution of extreme rainfall from Hurricane Harvey, August 2017', *Environmental Research Letters*, 12 (12), 2017: Article 124009,
<https://doi.org/10.1088/1748-9326/aa9ef2>.

Die Gesamtkosten der Folgen der durch den Sturm verursachten Niederschläge Frame, D. J., et al., 'The economic costs of Hurricane Harvey attributable to climate change', *Climate Change*, 160 (2), 2020: 271–81,
<https://doi.org/10.1007/s10584-020-02692-8>.

wären 700 000 Menschen weniger von der damaligen Sturmflut getroffen worden Strauss, B. H., et al., 'Economic damages from Hurricane Sandy attributable to sea level rise caused by anthropogenic climate change', *Nature Communications*, 12, 2021: Article 2720, <https://doi.org/10.1038/s41467-021-22838-1>.

(71) **wenn Stürme sich langsamer bewegen, kann an einem einzelnen Ort mehr Regen niedergehen** Seneviratne, S. I., et al., 'Weather and climate extreme events in a changing climate', in Intergovernmental Panel on Climate Change, *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Change*, ed. V. Masson-Delmotte et al. (Cambridge: Cambridge University Press, in press),
<https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>.

2.8 »Der Schneeball ist ins Rollen gebracht«

Greta Thunberg

Alle Online-Quellen wurden am 4. April 2022 abgerufen.

(74) **ist der Kipppunkt bei diesen beiden Ereignissen bereits überschritten** Berardelli, J., 'Climate tipping points may have been reached already, experts say', CBS News, 26 April 2021, <https://www.cbsnews.com/news/climate-change-tipping-points-amazon-rainforest-antarctic-ice-gulf-stream/>; Lhermitte, S., et al., 'Damage accelerates ice shelf instability and mass loss in Amundsen sea embayment', *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 117 (40), 2020: 24735–41, <https://doi.org/10.1073/pnas.1912890117>.

(75) **Nach anderen Berichten steht er unmittelbar bevor** Boers, N., and Rypdal, M., 'Critical slowing down suggests that the western Greenland Ice Sheet is close to a tipping point', *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118 (21), 2021: Article e2024192118, <https://doi:10.1073/pnas.2024192118>.

wird ein Drittel dieser Eismasse verloren gehen Wester, P., et al., eds., *The Hindu Kush Himalaya Assessment: Mountains, Climate Change, Sustainability and People* (Cham: Springer, 2019), <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-92288-1>.

2.10 Eisschilde, Schelfeis und Gletscher

Ricarda Winkelmann

Alle Online-Quellen wurden am 27. Februar 2022 abgerufen

(79) **Von 1994 bis 2017 verschwanden insgesamt 12,8 Billionen Tonnen Eis** Slater, T., et al., 'Earth's ice imbalance', *Cryosphere*, 15 (1), 2021: 233–46, <https://doi.org/10.5194/tc-15-233-2021>.

können schon vergleichsweise geringe Eisverluste die Überschwemmungsgefahr ... beträchtlich erhöhen Intergovernmental Panel on Climate Change, *IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate*, ed. H.-O. Pörtner et al. (Cambridge: Cambridge University Press, 2022), <https://www.ipcc.ch/srocc/>.

(80) **kann diese Rückkopplung ... zu einem fortwährenden Eisverlust führen** Fox-Kemper, B., et al., 'Ocean, cryosphere and sea level change', in Intergovernmental Panel on Climate Change, *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, ed. V. Masson-Delmotte et al.

(Cambridge: Cambridge University Press, in press),
<https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>.

Kommen sie mit wärmeren Wassermassen in Kontakt Winkelmann, R., et al., ‘The Antarctic ice sheet – a sleeping giant?’, *Frontiers for Young Minds*, 27 April 2022, <https://kids.frontiersin.org/articles/10.3389/frym.2022.702643>.

Wegen dieser selbstverstärkenden Rückkopplungsschleifen Lenton, T. M., et al., ‘Tipping elements in the Earth’s climate system’, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105 (6), 2008: 1786–93, <https://doi.org/10.1073/pnas.0705414105>;
Armstrong McKay, D., et al., ‘Updated assessment suggests >1.5°C global warming could trigger multiple tipping points’ (in review), *Earth and Space Science Open Archive*, 23 December 2021, <https://doi.org/10.1002/essoar.10509769.1>.

Das Risiko ... nimmt beträchtlich zu, wenn die globale Erwärmung den Temperaturbereich von 1,5 bis 2°C überschreitet Armstrong McKay et al., ‘Updated assessment suggests >1.5°C global warming could trigger multiple tipping points’; Martin, M. A., et al., ‘Ten new insights in climate science 2021: a horizon scan’, *Global Sustainability*, 4, 2021: Article e25, <https://doi.org/10.1017/sus.2021.25>.

- (81) **Selbst wenn die Temperaturen irgendwann wieder sinken sollten** Robinson, A., Calov, R., and Ganopolski, A., ‘Multistability and critical thresholds of the Greenland ice sheet’, *Nature Climate Change*, 2 (6), 2012: 429–32, <https://doi.org/10.1038/nclimate1449>; Garbe, J. T., et al., ‘Hysteresis of the Antarctic ice sheet’, *Nature*, 585 (7826), 2020: 538–44, <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2727-5>.

2.11 Die Erwärmung der Meere und der Anstieg des Meeresspiegels

Stefan Rahmstorf

Alle Online-Quellen wurden am 11. Januar 2022 abgerufen.

- (83) **Die Konzentration der Treibhausgase wird abnehmen** MacDougall, A. H., et al. ‘Is there warming in the pipeline? A multi-model analysis of the zero emissions commitment from CO₂’, *Biogeosciences*, 17 (11), 2020: 2987–3016, <https://doi.org/10.5194/bg-17-2987-2020>.

- (84) **Leider verstärkt das Starkregeneignisse** Pendergrass, A. G., and Knutti, R., ‘The uneven nature of daily precipitation and its change’, *Geophysical Research Letters*, 45 (21), 2018: 11980–88, <https://doi.org/10.1029/2018GL080298>.

Der beobachtete Anstieg des Meeresspiegels entspricht bisher den unabhängigen Daten WCRP Global Sea Level Budget Group, ‘Global sea-level budget 1993–present’, *Earth System Science Data*, 10 (3), 2018: 1551–90, <https://doi.org/10.5194/essd-10-1551-2018>.

(86) **Die Atlantische Umwälzzirkulation ist der Hauptgrund** Feulner, G., et al., ‘On the origin of the surface air temperature difference between the hemispheres in Earth’s present-day climate’, *Journal of Climate*, 26 (18) 2013: 7136–50, <https://journals.ametsoc.org/view/journals/clim/26/18/jcli-d-12-00636.1.xml>.

(87) **in den Beobachtungsdaten finden sich glaubwürdige und alarmierende Anzeichen** Boers, N., ‘Observation-based early-warning signals for a collapse of the Atlantic Meridional Overturning Circulation’, *Nature Climate Change*, 11 (8), 2021: 680–88, <https://doi.org/10.1038/s41558-021-01097-4>.

2.12 Versauerung der Ozeane und Meeresökosysteme

Hans-Otto Pörtner

Alle Online-Quellen wurden am 27. Februar 2022 abgerufen.

(88) **Der Ozean absorbiert 20 bis 30 Prozent** Intergovernmental Panel on Climate Change, ‘Summary for policymakers’, in *IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate*, ed. H.-O. Pörtner et al. (Cambridge: Cambridge University Press, 2022), <https://doi.org/10.1017/9781009157964.001>.

zu einer verringerten Kalkbildung führt ... und kalkbasierte Ökosysteme ... destabilisiert werden Hoegh-Guldberg, O., et al., ‘Impacts of 1.5°C global warming on natural and human systems’, in Intergovernmental Panel on Climate Change, *Global Warming of 1.5°C: An IPCC Special Report on the Impacts of Global Warming of 1.5°C above Pre-industrial Levels and Related Global Greenhouse Gas Emission Pathways, in the Context of Strengthening the Global Response to the Threat of Climate Change, Sustainable Development, and Efforts to Eradicate Poverty*, ed. V. Masson-Delmotte (Cambridge: Cambridge University Press, 2018), <https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/chapter-3/>.

2.13 Mikroplastik

Karin Kvale

Alle Online-Quellen wurden am 6. November 2021 abgerufen.

(91) **Beides akkumuliert sich in der Atmosphäre** Intergovernmental Panel on Climate Change, *Climate Change: The IPCC Scientific Assessment*, ed. J. T. Houghton et al. (Cambridge: Cambridge University Press, 1990), <https://www.ipcc.ch/report/ar1/wg1/>; Stubbins, A., et al., ‘Plastics in the Earth system’, *Science*, 373 (6550), 2021: 51–5, <https://doi.org/10.1126/science.abb0354>.

Beides akkumuliert sich ... im Meer Intergovernmental Panel on Climate Change, *Climate Change 1995: The Science of Climate Change. Contribution of WGI to the Second Assessment Reports of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, ed. J. T. Houghton et al. (Cambridge: Cambridge University Press, 1996), <https://www.ipcc.ch/report/ar2/wg1/>.

15 bis 40 Prozent der unzureichend behandelten Plastikabfälle Jambeck, J. R., et al., ‘Plastic waste inputs from land into the ocean’, *Science*, 347 (6223), 2015: 768–71, <https://doi.org/10.1126/science.1260352>.

Wiederholte Stichproben an Stränden und auf hoher See Galgani, F., et al., ‘Are litter, plastic and microplastic quantities increasing in the ocean?’, *Microplastics Nanoplastics*, 1, 2021: Article 2, <https://doi.org/10.1186/s43591-020-00002-8>.

einfache Gesamtrechnungen weisen darauf hin Eriksen, M., et al., ‘Plastic pollution in the South Pacific subtropical gyre’, *Marine Pollution Bulletin*, 68 (1–2), 2013: 71–6, <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2012.12.021>.

In den letzten Jahren fand man die winzigen Plastikstücke Peng, X., et al., ‘Microplastics contaminate the deepest part of the world’s ocean’, *Geochemical Perspectives Letters*, 9, 2018: 1–5, <https://doi.org/10.7185/geochemlet.1829>.

in küstennahen Sedimenten entlang der Kontinentalschelfe Filgueiras, A. V., et al., ‘Microplastic distribution in surface sediments along the Spanish Mediterranean continental shelf’, *Environmental Science and Pollution Research*, 26 (21), 2019: 21264–73, <https://doi.org/10.1007/s11356-019-05341-5>.

unmittelbar unterhalb der Meeresoberfläche in Schichten, in die kein Sonnenlicht dringt Choy, C. A., et al., ‘The vertical distribution and biological transport of marine microplastics across the Epipelagic and Mesopelagic water column’, *Scientific Reports*, 9, 2019: Article 7843, <https://doi.org/10.1038/s41598-019-44117-2>; Pabortsava, K., and Lampitt, R. S., ‘High concentrations of plastic hidden beneath the surface of the

Atlantic Ocean’, *Nature Communications*, 11, 2020: Article 4073,
<https://doi.org/10.1038/s41467-020-17932-9>.

In hoher Konzentration fand man Mikroplastikpartikel auch im

Nordpolarmeer Ross, P. S., et al., ‘Pervasive distribution of polyester fibres in the Arctic Ocean is driven by Atlantic inputs’, *Nature Communications*, 12, 2021: Article 106, <https://doi.org/10.1038/s41467-020-20347-1>.

(92) **sich mit ihren Extremitäten in Fasern aus Mikroplastik verfangen** Kang, J. H., et al., ‘Can zooplankton be entangled by microfibers in the marine environment? Laboratory studies’, *Water*, 12 (12), 2020: Article 3302,
<https://doi.org/10.3390/w12123302>.

sich den Bauch mit Mikrokügelchen vollschlagen Cole, M., et al., ‘The impact of polystyrene microplastics on feeding, function and fecundity in the marine copepod *Calanus helgolandicus*’, *Environmental Science and Technology*, 49 (2), 2015: 1130–37, <https://doi.org/10.1021/es504525u>.

auf der Oberfläche im Meer treibenden Mikroplastiks hat man Kolonien pathogener Bakterien wie auch Gifte gefunden Galloway, T. S., et al., ‘Interactions of microplastic debris throughout the marine ecosystem’, *Nature Ecology and Evolution*, 1 (5), 2017: Article 0116, <https://doi.org/10.1038/s41559-017-0116>.

ungewiss, ob der Nettoeffekt in einer Erwärmung oder einer Abkühlung des Planeten besteht Revell, L. E., et al., ‘Direct radiative effects of airborne microplastics’, *Nature*, 598 (7881), 2021: 462–7,
<https://doi.org/10.1038/s41586-021-03864-x>.

eine bedeutende Quelle atmosphärischen Mikroplastiks Allen, S., et al., ‘Examination of the ocean as a source for atmospheric microplastics’, *PLOS One*, 15 (5), 2020: Article e0232746, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0232746>.

ist Mikroplastik ebenso schädlich ... wie die globale Erwärmung Kvale, K., et al., ‘Zooplankton grazing of microplastic can accelerate global loss of ocean oxygen’, *Nature Communications*, 12, 2021: Article 2358,
<https://doi.org/10.1038/s41467-021-22554-w>.

einen überproportionalen Einfluss auf das Funktionieren des Planeten Zhu, X., ‘The plastic cycle – an unknown branch of the carbon cycle’, *Frontiers in Marine Science*, 7, 2021: Article 609243, <https://doi.org/10.3389/fmars.2020.609243>.

Die gegenwärtigen Probleme ... dürften sich noch verschärfen <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421521002883>

weltweit bleibt unser Müllmanagementsystem weiterhin undicht und vermag einen Großteil der ... Produkte nicht zu recyceln Jambeck, J. R., et al., 'Plastic waste inputs from land into the ocean', *Science*, 347 (6223), 2015: 768–71, <https://doi.org/10.1126/science.1260352>.

das Phänomen des Wunschdenkens auf dem Gebiet der Wiederverwertung Albeck-Ripka, L., '6 things you're recycling wrong', *New York Times*, 29 May 2018, <https://www.nytimes.com/2018/05/29/climate/recycling-wrong-mistakes.html>.

mangelhafte Kontrolle der multinationalen Müllexportsysteme McCormick, E., et al., 'Where does your plastic go? Global investigation reveals America's dirty secret', *Guardian*, 7 June 2019, <https://www.theguardian.com/us-news/2019/jun/17/recycled-plastic-america-global-crisis>.

2.14 Süßwasser

Peter H. Gleick

Alle Online-Quellen wurden am 28. Februar 2022 abgerufen.

(94) **20 Prozent ... für das Wassersystem verwendet** Szinai, J., et al., *The Future of California's Water–Energy–Climate Nexus*, Next 10 and the Pacific Institute, September 2021, <https://pacinst.org/publication/the-future-of-californias-water-energy-climate-nexus/>.

Die Menschen verändern heute schon das Klima Hoegh-Guldberg, O., et al., 'Impacts of 1.5°C global warming on natural and human systems', in Intergovernmental Panel on Climate Change, *Global Warming of 1.5°C: An IPCC Special Report on the Impacts of Global Warming of 1.5°C above Pre-industrial Levels and Related Global Greenhouse Gas Emission Pathways, in the Context of Strengthening the Global Response to the Threat of Climate Change, Sustainable Development, and Efforts to Eradicate Poverty*, ed. V. Masson-Delmotte et al. (Cambridge: Cambridge University Press, 2018) <https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/chapter-3/>.

Die Erwärmung der Flüsse oder deren Austrocknung schaden der Fischerei Intergovernmental Panel on Climate Change, 'Summary for policymakers', in *Global Warming of 1.5°C: An IPCC Special Report on the Impacts of Global Warming of 1.5°C above Pre-industrial Levels and Related Global Greenhouse Gas Emission Pathways, in the Context of Strengthening the Global Response to the Threat of Climate Change, Sustainable Development, and Efforts to Eradicate Poverty*, ed. V.

Masson-Delmotte et al. (Cambridge: Cambridge University Press, 2018),
<https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/chapter-3/>.

- (95) **Gewalttätige Auseinandersetzungen um Wasser nehmen ... zu** Gleick, P. H., 'Water as a weapon and casualty of armed conflict: a review of recent water-related violence in Iraq, Syria, and Yemen', *Wiley Interdisciplinary Reviews: Water*, 6 (4), 2019: Article e1351, <https://doi.org/10.1002/wat2.1351>.

Immer mehr Regionen nähern sich dem »peak water« Gleick, P. H., and Palaniappan, M., 'Peak water limits to freshwater withdrawal and use', *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107 (25), 2010: 11155–62,
<https://doi.org/10.1073/pnas.1004812107>.

dass ein neues Herangehen möglich ist Gleick, P. H., 'Global freshwater resources: soft-path solutions for the 21st century', *Science*, 302 (5650), 2003: 1524–8,
<https://doi.org/10.1126/science.1089967>.

Die Bereitstellung einer sicheren Wasserversorgung und Abwasserentsorgung für alle Gleick, P. H., 'Transitions to freshwater sustainability', *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115 (36), 2018: 8863–71,
<https://doi.org/10.1073/pnas.1808893115>.

2.15 »Es ist viel näher, als wir glauben«

Greta Thunberg

Alle Online-Quellen abgerufen am 3. Februar 2022

- (96) **»Umweltminister aus nahezu zweihundert Staaten vereinbarten«** Watts, J., 'Biodiversity talks: ministers in Nagoya adopt new strategy', *Guardian*, 29 October 2010,
<https://www.theguardian.com/environment/2010/oct/29/biodiversity-talks-ministers-nagoya-strategy>.
- (97) **machte ... das Dorf Bondo dem Erdboden gleich** McClanahan, P., 'The Bondo landslide and the future of climate disasters', *Outside*, 19 August 2019,
<https://www.outsideonline.com/outdoor-adventure/environment/bondo-switzerland-landslide-climate-change/>.
- (98) **dass es »zwischen 44 und 104 Jahren« dauern würde** Serman, J. D., et al., 'Does replacing coal with wood lower CO₂ emissions? Dynamic lifecycle analysis of wood

bioenergy', *Environmental Research Letters*, 13 (1), 2018: Article 015007,
<https://doi.org/10.1088/1748-9326/aaa512>.

So ist ... Selby Drax der größte Einzelemittent von CO₂ Cockburn, H., 'UK's biggest carbon emitter Drax "greenwashing" wood-fired power at COP26', *Independent*, 12 November 2021,
<https://www.independent.co.uk/climate-change/news/drax-greenwashing-cop26-wood-emissions-b1956072.html>.

- (99) **Produktion von ... 125 Milliarden Kubikmetern Erdgas** Brown, M., and McConnaughey, J., 'Companies bid \$192 million in 1st Gulf oil sale under Biden', AP News, 17 November 2021,
<https://apnews.com/article/climate-joe-biden-science-business-environment-and-nature-cc0deca6a28aab21cd4e0aa35ea7b6af>.

2.16 Waldbrände

Joëlle Gergis

Alle Online-Quellen wurden am 15. Januar 2022 abgerufen

- (103) **die gefährlichen, Waldbrände begünstigenden, mit dem menschengemachten Klimawandel verbundenen Wetterverhältnisse** Intergovernmental Panel on Climate Change, 'Technical summary', in *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Working Group III Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, ed. P. R. Shukla et al. (Cambridge: Cambridge University Press, in press),
<https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/about/how-to-cite-this-report>. Seneviratne, S. I., et al., 'Weather and climate extreme events in a changing climate', in *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, ed. V. Masson-Delmotte et al. (Cambridge: Cambridge University Press, in press),
<https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>; Ranasinghe, R., et al., 'Climate change information for regional impact and for risk assessment', in *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, ed. V. Masson-Delmotte et al. (Cambridge: Cambridge University Press, in press), doi: 10.1017/9781009157896.014.

der menschliche Einfluss auf Wetterbedingungen, die Waldbrände begünstigen Abatzoglou, J. T., et al., 'Global emergence of anthropogenic climate

change in fire weather indices’, *Geophysical Research Letters*, 46 (1), 2019: 326–36, <https://doi.org/10.1029/2018GL080959>.

der bei 3°C Erwärmung gegenüber vorindustriellen Werten betroffene Bereich Ibid.

21 Prozent des gesamten Waldbestandes der gemäßigten Zone Boer, M. M., et al., ‘Unprecedented burn area of Australian mega forest fires’, *Nature Climate Change*, 10 (3), 2020: 171–2, <https://doi.org/10.1038/s41558-020-0716-1>.

(104) **Rekordwaldbrände vernichteten ... 24 Millionen Hektar** Van der Velde, I. R., et al., ‘Vast CO₂ release from Australian fires in 2019–2020 constrained by satellite’, *Nature*, 597 (7876), 2021: 366–9, <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03712-y>; Nolan, R. H., et al., ‘What do the Australian Black Summer fires signify for the global fire crisis?’, *Fire*, 4 (4), 2021: Article 97, <https://doi.org/10.3390/fire4040097>.

3 Milliarden Tiere getötet oder vertrieben Nolan et al., ‘What do the Australian Black Summer fires signify for the global fire crisis?’; Collins, L., et al., ‘The 2019–2020 mega-fires exposed Australian ecosystems to an unprecedented extent of high-severity fire’, *Environmental Research Letters*, 16 (4), 2021: Article 044029, <https://doi.org/10.1088/1748-9326/abeb9e>.

In der kanadischen Stadt Lytton ... stieg die Temperatur World Meteorological Organization, *State of Global Climate 2021: WMO Provisional Report*, 2021, https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=21982#.Yd-bCS0RrUI.

eine Rekordmenge von 6,45 Milliarden Tonnen CO₂ Copernicus Atmosphere Monitoring Service, ‘Wildfires wreaked havoc in 2021, CAMS tracked their impact’, 6 December 2021, <https://atmosphere.copernicus.eu/wildfires-wreaked-havoc-2021-cams-tracked-their-impact>; Friedlingstein, P., et al., ‘Global carbon budget 2021’, *Earth System Science Data*, 14 (4), 2022: 1917–2005, <https://doi.org/10.5194/essd-14-1917-2022>.

mehr als das Doppelte der gesamten CO₂-Emissionen der EU Friedlingstein, et al., ‘Global Carbon Budget 2021’.

2.17 Das Amazonasgebiet

Carlos Nobre, Julia Arieira and Nathália Nascimento

Alle Online-Quellen wurden am 30. September 2021 abgerufen.

(106) **16 Prozent des ... aus der Atmosphäre entfernten Kohlendioxids** Beer, C., et al., 'Terrestrial gross carbon dioxide uptake: global distribution and covariation with climate', *Science*, 329 (5993), 2010: 834–8, <https://doi.org/10.1126/science.1184984>; Bullock, E. L., et al., 'Satellite-based estimates reveal widespread forest degradation in the Amazon', *Global Change Biology*, 26 (5), 2020: 2956–69, <https://doi.org/10.1111/gcb.15029>.

speichert 150 bis 200 Milliarden Tonnen Kohlenstoff Saatchi, S. S., et al., 'Distribution of above-ground live biomass in the Amazon basin', *Global Change Biology*, 13 (4), 2007: 816–37, <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2007.01323.x>; Malhi, Y., et al., 'Comprehensive assessment of carbon productivity, allocation and storage in three Amazonian forests', *Global Change Biology*, 15 (5), 2009: 1255–74, <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2008.01780.x>; Oliveira Marques, J. D. de, et al., 'Soil carbon stocks under Amazonian forest: distribution in the soil fractions and vulnerability to emission', *Open Journal of Forestry*, 7 (2), 2017: 121–42, doi: 10.4236/ojf.2017.72008.

Die Durchschnittstemperaturen sind ... um 1,02°C angestiegen Gatti, L. V., et al., 'Amazonia as a carbon source linked to deforestation and climate change', *Nature*, 595 (7867), 2021: 388–93, <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03629-6>.

2019 bis 2020 war ... das zweitwärmste Jahr seit 1960 Marengo, J. A., et al., 'Changes in climate and land use over the Amazon region: current and future variability and trends', *Frontiers in Earth Science*, 6, 2018: Article 228, <https://doi.org/10.3389/feart.2018.00228>; Nobre, C. A., and Borma, L. D. S., "'Tipping points" for the Amazon forest', *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 1 (1), 2009: 28–36, <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2009.07.003>.

Die Variabilität des Klimas vergrößert auch die Häufigkeit extremer Wetterereignisse Nobre, C. A., et al., 'Land-use and climate change risks in the Amazon and the need of a novel sustainable development paradigm', *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113 (39), 2016: 10759–68, <https://doi.org/10.1073/pnas.1605516113>; Marengo et al., 'Changes in climate and land use over the Amazon region: current and future variability and trends'; Nobre and Borma, "'Tipping points" for the Amazon forest'.

(107) **die gegenwärtige Konzentration liegt bei 414 ppm** Global Monitoring Laboratory, 'Trends in atmospheric carbon dioxide', National Oceanic and Atmospheric

Administration, 2021, <https://gml.noaa.gov/ccgg/trends/global.html>; Ellwanger, J. H., et al., 'Beyond diversity loss and climate change: impacts of Amazon deforestation on infectious diseases and public health', *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 92, 2020: Article 20191375, <https://doi.org/10.1590/0001-3765202020191375>.

mehr als 150 Tagen mit Temperaturen über 35°C Intergovernmental Panel on Climate Change, *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, ed. V. Masson-Delmotte et al. (Cambridge: Cambridge University Press, in press), doi: 10.1017/9781009157896.001.

enger Zusammenhang mit dem Bau von Straßen National Institute of Space Research, TerraBrasilis, <http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/app/map/deforestation>; Beer et al., 'Terrestrial gross carbon dioxide uptake: global distribution and covariation with climate'; Bullock et al., 'Satellite-based estimates reveal widespread forest degradation in the Amazon'.

die Niederschläge ... um 40 Prozent verringern Nobre et al., 'Land-use and climate change risks'; Leite-Filho, A. T., et al., 'Effects of deforestation on the onset of the rainy season and the duration of dry spells in Southern Amazonia', *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 124, 2019: 5268–81, <https://doi.org/10.1029/2018JD029537>.

führen zu einem weiteren Anstieg der Baumsterblichkeit und der Kohlenstoffemissionen Malhi et al., 'Comprehensive assessment of carbon productivity, allocation and storage in three Amazonian forests'.

bei er 2,5 Millionen Bäume zugrunde gingen Science Panel for the Amazon, *Executive Summary of the Amazon Assessment Report 2021*, ed. C. Nobre et al., United Nations Sustainable Development Solutions Network, 2001, <https://www.theamazonwewant.org/wp-content/uploads/2022/06/220717-SPA-Executive-Summary-2021-EN.pdf>.

mit viel Gras- und Buschlandschaft Nobre, C. A., et al., 'Amazonian deforestation and regional climate change', *Journal of Climate*, 4 (10), 1991: 957–88, [https://doi.org/10.1175/1520-0442\(1991\)004<0957:ADARCC>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0442(1991)004<0957:ADARCC>2.0.CO;2).

veränderten Zeiten für den Blattaustrieb oder die Keimung Camargo, M. G. G. de, et al., 'Leafing patterns and leaf exchange strategies of a cerrado woody community', *Biotropica*, 50 (3), 2018: 442–54, <https://doi.org/10.1111/btp.12552>; Cammelli, F., et al., 'Smallholders' perceptions of fire in the Brazilian Amazon: exploring implications for governance arrangements', *Human Ecology*, 47 (4), 2019: 601–12, <https://doi.org/10.1007/s10745-019-00096-6>.

veränderten Wiederaustrisstrategien Pilon, N. A. L., et al., ‘The diversity of post-fire regeneration strategies in the cerrado ground layer’, *Journal of Ecology*, 109 (1), 2021: 154–66, <https://doi.org/10.1111/1365-2745.13456>.

wenn die Entwaldung 40 Prozent der gesamten Waldfläche ... betrifft Nobre et al., ‘Land-use and climate change risks’; Sampaio, G., et al., ‘Regional climate change over eastern Amazonia caused by pasture and soybean cropland expansion’, *Geophysical Research Letters*, 34 (17), 2007: Article L17709, <https://doi.org/10.1029/2007GL030612>.

(108) **dass bis zu 60 Prozent des Amazonas-Regenwalds bis 2050 verschwinden** Nobre et al., ‘Land-use and climate change risks’.

»grüne Barriere« gegen die Ausbreitung von Infektionskrankheiten Global Monitoring Laboratory, ‘Trends in atmospheric carbon dioxide’; Ellwanger et al., ‘Beyond diversity loss and climate change’; Flores, B. M., and Levis, C., ‘Human-food feedback in tropical forests’, *Science*, 372 (6547), 2021: 1146–7, <https://doi.org/10.1126/science.abh1806>;

Sokolow, S. H., Nova, N., Pepin, K. M., Peel, A. J., Pulliam, J. R. C., Manlove, K., Cross, P. C., Becker, D. J., Plowright, R. K., McCallum, H., & de Leo, G. A. (2019), ‘Ecological interventions to prevent and manage zoonotic pathogen spillover’, *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 374(1782). <https://doi.org/10.1098/RSTB.2018.0342>

(108) **verheerende Auswirkungen auf die Biodiversität** Laurindo, R. S., et al., ‘The effects of habitat loss on bat-fruit networks’, *Biodiversity and Conservation*, 28 (3), 2019: 589–601, <https://doi.org/10.1007/s10531-018-1676-x>.

vor allem in entwaldeten Gebieten Leite-Filho et al., ‘Effects of deforestation’.

2 bis 3°C wärmer Gatti et al., ‘Amazonia as a carbon source’.

Bei der Evapotranspiration ... sind deutliche Rückgänge zu verzeichnen Barkhordarian, A., et al., ‘A recent systematic increase in vapor pressure deficit over tropical South America’, *Science Reports*, 9, 2019: Article 15331, <https://doi.org/10.1038/s41598-019-51857-8>.

mehr Kohlenstoff zu emittieren als zu speichern Gatti et al., ‘Amazonia as a carbon source’.

keine Kohlenstoffs Senke, sondern eine Kohlenstoffquelle Ibid.

zu einer minderwertigen Savanne ... werden wird Nobre et al., ‘Land-use and climate change risks’.

eine direkte tödliche Bedrohung darstellen Alves de Oliveira, B. F., et al., 'Deforestation and climate change are projected to increase heat stress risk in the Brazilian Amazon', *Communications Earth and Environment*, 2, 2021: Article 207, <https://doi.org/10.1038/s43247-021-00275-8>.

2.18 Boreale und gemäßigte Wälder

Beverly Law

Alle Online-Quellen wurden am 6. Dezember 2021 abgerufen.

(109) **in den ... höheren Breiten nimmt jedoch die Zahl der Unterarten zu** Botero, C. A., et al., 'Environmental harshness is positively correlated with intraspecific divergence in mammals and birds', *Molecular Ecology*, 23 (2), 2014: 259–68, <https://doi.org/10.1111/mec.12572>.

ziehen sich in einem Streifen um den Nordpol herum Wang, J. A., et al., 'Disturbance suppresses the aboveground carbon sink in North American boreal forests', *Nature Climate Change*, 11 (5), 2021: 435–41, <https://doi.org/10.1038/s41558-021-01027-4>.

367 bis 1716 Gigatonnen Kohlenstoff Merrill, M. D., et al., *Federal Lands Greenhouse Emissions and Sequestration in the United States: Estimates for 2005–14*, US Geological Survey scientific investigations report, 2018, <https://doi.org/10.3133/sir20185131>.

Nur 8 bis 13 Prozent der borealen Waldfläche ist wirklich geschützt Wells J. V., et al., 'The state of conservation in North America's boreal forest: issues and opportunities', *Frontiers in Forests and Global Change*, 3, 2020: Article 90, <https://doi.org/10.3389/ffgc.2020.00090>.

die Hälfte der borealen Waldfläche wird für die Holzwirtschaft genutzt Gauthier, S., et al., 'Boreal forest health and global change', *Science*, 349 (6250), 2015: 819–22, <https://doi.org/10.1126/science.aaa9092>.

Der Holzeinschlag hat den Bestandteil alter Wälder beträchtlich verkleinert Gauthier et al., 'Boreal forest health and global change'.

(110) **die Akkumulation von Kohlenstoff in Bäumen verringert** Wang et al., 'Disturbance suppresses the aboveground carbon sink'.

Die boreale Waldzone verschiebt sich ... Richtung Norden Berner, L. T., and Goetz, S. J., ‘Satellite observations document trends consistent with a boreal forest biome shift’, *Global Change Biology*, 28 (10), 2022: 3275–92, <https://doi.org/10.1111/gcb.16121>.

alle Karibupopulationen in Kanada Wells et al., ‘The state of conservation in North America’s boreal forest’.

- (111) **Gemäßigte Wälder zeigen hinsichtlich der Kohlenstoffdichte einige der höchsten Werte der Welt** Law, B. E., et al., ‘Land use strategies to mitigate climate change in carbon dense temperate forests’, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115 (14), 2018: 3663–8, <https://doi.org/10.1073/pnas.1720064115>; Keith, H., et al., ‘Re-evaluation of forest biomass carbon stocks and lessons from the world’s most carbon dense forests’, *Proceedings National Academy of Sciences*, 106 (28), 2009: 11635–40, <https://doi.org/10.1073/pnas.0901970106>.

Wälder mit ... mehrschichtigem Blätterdach bieten ... wertvollen

Lebensraum Law, B. E., et al., ‘Strategic forest reserves can protect biodiversity and mitigate climate change in the western United States’, *Communications Earth and Environment*, 2, 2021: Article 254, <https://doi.org/10.1038/s43247-021-00326-0>; Buotte, P. C., et al., ‘Carbon sequestration and biodiversity co-benefits of preserving forests in the western United States’, *Ecological Applications*, 30 (2), 2020: Article e02039, <https://doi.org/10.1002/eap.2039>; Keith et al., ‘Re-evaluation of forest biomass carbon stocks’.

mehr als siebenmal höher ... als die Emissionen aus sämtlichen natürlichen Ursachen Harris, N. L., et al., ‘Attribution of net carbon change by disturbance type across forest lands of the conterminous United States’, *Carbon Balance and Management*, 11, 2016: Article 24, <https://doi.org/10.1186/s13021-016-0066-5>.

Wälder der Nordhalbkugel verfügen weltweit über größere

Kohlenstoffsenken Ciais, P., et al., ‘Empirical estimates of regional carbon budgets imply reduced global soil heterotrophic respiration’, *National Science Review*, 8 (2), 2021: Article nwaa145, <https://doi.org/10.1093/nsr/nwaa145>.

Das globale Abmilderungspotenzial natürlicher Formen der

Waldbewirtschaftung Griscom, B. W., et al., ‘Natural climate solutions’, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114 (44), 2017: 11645–50, <https://doi.org/10.1073/pnas.1710465114>.

Gemäßigte Wälder im Westen der USA ... des weltweiten

Milderungspotenzials Buotte et al., ‘Carbon sequestration and biodiversity co-benefits’; Griscom et al., ‘Natural climate solutions’.

(112) **was ... zu einer erhöhten Baumsterblichkeit führte** Kurz, W. A., et al., ‘Mountain pine beetle and forest carbon feedback to climate change’, *Nature*, 452 (7190), 2008: 987–90, <https://doi.org/10.1038/nature06777>.

erlaubten es den Käfern ..., die kontinentale Wasserscheide zu überwinden Cullingham, C. I., ed., ‘Mountain pine beetle host-range expansion threatens the boreal forest’, *Molecular Ecology*, 20 (10), 2011: 2157–71, <https://doi.org/10.1111/j.1365-294X.2011.05086.x>.

(113) **Der Schutz der Wälder hält den Kohlenstoff dort fest** Law et al., ‘Strategic forest reserves can protect biodiversity’; Law et al., ‘Land use strategies to mitigate climate change’.

Wenn wir den Klimawandel mildern ... wollen Pörtner, H. O., et al., *IPBES–IPCC Co-sponsored Workshop Report on Biodiversity and Climate Change*, Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services and Intergovernmental Panel on Climate Change, 2021, <https://doi.org/10.5281/zenodo.4782538>.

2.19 Terrestrische Biodiversität

Adriana De Palma and Andy Purvis

Alle Online-Quellen wurden am 15. Januar 2022 abgerufen.

(115) **Unsere Jagd trug zur Ausrottung vieler großer Säugetier- und Vogelarten ... bei** Purvis, A., et al., ‘Status and trends – nature’, in IPBES, *Global Assessment Report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*, ed. E. S. Brondizio et al., 2019, <https://doi.org/10.5281/zenodo.3832005>.

Viele indigene Völker ... bewirtschaften ihr Land bis heute Ibid.; Ellis, E. C., ‘Land use and ecological change: a 12,000-year history’, *Annual Review of Environment and Resources*, 46, 2021: 1–33, <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-012220-010822>.

Unsere Spuren sind sogar aus dem All erkennbar Watson, J. E. M., et al., ‘Catastrophic declines in wilderness areas undermine global environment targets’, *Current Biology*, 26 (21), 2016: 2929–34, <https://doi.org/10.1016/j.cub.2016.08.049>.

Wir nutzen 30 Prozent der Landfläche immer intensiver Purvis et al., ‘Status and trends’.

Die Auswirkungen ... hängen stark von der Region ab Foley, J. A., et al., ‘Global consequences of land use’, *Science*, 309 (5734), 2005: 570–74,
<https://doi.org/10.1126/science.1111772>; Purvis et al., ‘Status and trends’.

- (116) **In Regionen, in denen die dritte Welle in vollem Gange ist** Díaz, S., et al., ‘Pervasive human-driven decline of life on Earth points to the need for transformative change’, *Science*, 366 (6471), 2019: Article eaax3100,
<https://doi.org/10.1126/science.aax3100>.

Die globale Vegetationsbiomasse und die Baumbedeckung sind heute nur etwa halb so groß Purvis et al., ‘Status and trends’.

- (117) **Die intensive Landwirtschaft hat die Agrarproduktion zwar beträchtlich gesteigert** Díaz et al., ‘Pervasive human-driven decline of life on Earth’.

die Bramble-Cay-Mosaikschwanzratte Woinarski, J. C. Z., et al., ‘The contribution of policy, law, management, research, and advocacy failings to the recent extinctions of three Australian vertebrate species’, *Conservation Biology*, 31 (1), 2017: 13–23, <https://doi.org/10.1111/cobi.12852>.

Der Klimawandel hat zwar bisher längst nicht zu solchen Biodiversitätsverlusten geführt wie die Landnutzung durch den Menschen Otto-Pörtner, H., et al., *IPBES–IPCC Co-sponsored Workshop Report on Biodiversity and Climate Change*, Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services and Intergovernmental Panel on Climate Change, 2021,
<https://doi.org/10.5281/zenodo.4782538>.

zusammen mit dem Klimawandel einen Teufelskreis bilden Ibid.

2.20 Insekten

Dave Goulson

Alle Online-Quellen wurden am 26. Februar 2022 abgerufen.

- (118) **In Großbritannien sind die Schmetterlingspopulationen seit 1976 um 50 Prozent geschrumpft** Warren, M. S., et al., ‘The decline of butterflies in Europe: problems, significance, and possible solutions’, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118 (2), 2021: Article e2002551117,
<https://doi.org/10.1073/pnas.2002551117>.

Die Biomasse der Fluginsekten verringerte sich in deutschen

Naturschutzgebieten Hallmann, C. A., et al., 'More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas', *PLOS One*, 12 (10), 2017: Article e0185809, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185809>.

ging die Population der Köcherfliegen zwischen 2006 und 2017 um 60 Prozent ... zurück Ibid.

- (119) **In Nordamerika nahm die Zahl der ... Monarchfalter seit den 1990er Jahren um 80 Prozent ab** Center for Biological Diversity, 'Eastern monarch butterfly population falls again', <https://biologicaldiversity.org/w/news/press-releases/eastern-monarch-butterfly-population-falls-again-2021-02-25/>, 25 February 2021.

Versuche zur Berechnung eines durchschnittlichen Rückgangs Wagner, D. L., et al., 'Insect decline in the Anthropocene: death by a thousand cuts', *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118 (2), 2021: Article e2023989118, <https://www.pnas.org/content/118/2/e2023989118/>.

- (121) **Die Bestände des Jakobskrautbären ... sind um 83 Prozent zurückgegangen** Fox, R., et al., *The State of Britain's Larger Moths*, Butterfly Conservation and Rothamsted Research, 2006, <https://doi.org/10.23637/rothamsted.898z8>.

2.21 Der Naturkalender

Keith W. Larson

Alle Online-Quellen wurden am 1. November 2021 abgerufen.

- (123) **Sowohl das Verbreitungsgebiet als auch die Phänologie sind ... Indikatoren des Klimawandels** Parmesan, C., and Yohe, G., 'A globally coherent fingerprint of climate change impacts across natural systems', *Nature*, 421 (6198), 2003: 37–42, <https://doi.org/10.1038/nature01286>; Root, T. L., et al., 'Fingerprints of global warming on wild animals and plants', *Nature*, 421 (6198), 2003: 57–60, <https://doi.org/10.1038/nature01333>; Walther, G. R., et al., 'An ecological "footprint" of climate change', *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 272 (1571), 2005: 1427–32, <https://doi.org/10.1098/rspb.2005.3119>.

zahlreiche Fälle, in denen Arten ihr geographisches Verbreitungsgebiet verlagert ... haben Lenoir, J., et al., 'A significant upward shift in plant species optimum elevation during the 20th century', *Science*, 320 (5884), 2008: 1768–71,

<https://doi.org/10.1126/science.1156831>; Massimino, D., et al., ‘The geographical range of British birds expands during 15 years of warming’, *Bird Study*, 62 (4), 2015: 523–34, <https://doi.org/10.1080/00063657.2015.1089835>; Parmesan, C., et al., ‘Poleward shifts in geographical ranges of butterfly species associated with regional warming’, *Nature*, 399 (6736), 1999: 579–83, <https://doi.org/10.1038/21181>.

das Timing phänologischer Ereignisse verändert haben Cotton, P. A., ‘Avian migration phenology and global climate change’, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 100 (21), 2003: 12219–22, <https://doi.org/10.1073/pnas.1930548100>; Mazaris, A. D., et al., ‘Phenological response of sea turtles to environmental variation across a species’ northern range’, *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 280 (1751), 2013: Article 20122397, <https://doi.org/10.1098/rspb.2012.2397>; Parmesan, C., ‘Influences of species, latitudes and methodologies on estimates of phenological response to global warming’, *Global Change Biology*, 13 (9), 2007: 1860–72, <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2007.01404.x>.

angesichts der Erwärmung der Erde kühlere Bedingungen zu sichern Hughes, L., ‘Biological consequences of global warming: is the signal already apparent?’, *Trends in Ecology and Evolution*, 15 (2), 2000: 56–61, [https://doi.org/10.1016/S0169-5347\(99\)01764-4](https://doi.org/10.1016/S0169-5347(99)01764-4); Scheffers, B. R., et al., ‘The broad footprint of climate change from genes to biomes to people’, *Science*, 354 (6313), 2016: Article aaf7671, <https://doi.org/10.1126/science.aaf7671>.

In ganz Europa brüten Kohlmeisen ... früher Cole, E. F., et al., ‘Spatial variation in avian phenological response to climate change linked to tree health’, *Nature Climate Change*, 11 (10), 2021: 872–8, <https://doi.org/10.1038/s41558-021-01140-4>; Bauer, Z., et al., ‘Changing climate and the phenological response of great tit and collared flycatcher populations in floodplain forest ecosystems in central Europe’, *International Journal of Biometeorology*, 54 (1), 2010: 99–111, <https://doi.org/10.1007/s00484-009-0259-7>; Samplonius, J. M., et al., ‘Phenological sensitivity to climate change is higher in resident than in migrant bird populations among European cavity breeders’, *Global Change Biology*, 24 (8), 2018: 3780–90, <https://doi.org/10.1111/gcb.14160>.

Diese Region schrumpft jährlich um 87 000 Quadratkilometer Peng, X., et al., ‘A holistic assessment of 1979–2016 global cryospheric extent’, *Earth’s Future*, 9 (8), 2021: Article e2020EF001969, <https://doi.org/10.1029/2020EF001969>.

dass manche Arten sich ... durch eine verringerte Körpergröße anpassen Jirinec, V., et al., ‘Morphological consequences of climate change for resident birds in intact Amazonian rainforest’, *Science Advances*, 7 (46), 2021, Article eabk1743, <https://doi.org/10.1126/sciadv.abk1743>; Prokosch, J., et al., ‘Are animals shrinking due to climate change? Temperature-mediated selection on body mass in

mountain wagtails’, *Oecologia*, 189 (3), 2019: 841–9, <https://doi.org/10.1007/s00442-019-04368-2>; Sheridan, J. A., and Bickford, D., ‘Shrinking body size as an ecological response to climate change’, *Nature Climate Change*, 1 (8), 2011: 401–6, <https://doi.org/10.1038/nclimate1259>.

(124) **kehren die Trauerschnäpper inzwischen früher aus ihren**

Überwinterungsgebieten ... zurück Samplonius et al., ‘Phenological sensitivity to climate change’; Samplonius, J. M., and Both, C., ‘Climate change may affect fatal competition between two bird species’, *Current Biology*, 29 (2), 2019: 327–331.e2, <https://doi.org/10.1016/j.cub.2018.11.063>.

ganze Biome verschieben sich Scheffers et al., ‘The broad footprint of climate change’; Dobrowski, S. Z., et al., ‘Protected-area targets could be undermined by climate change-driven shifts in ecoregions and biomes’, *Communications Earth and Environment*, 2, 2021: Article 198, <https://doi.org/10.1038/s43247-021-00270-z>.

2.23 Permafrost

Örjan Gustafsson

Alle Online-Quellen wurden am 1. März 2022 abgerufen.

(127) **etwa 75 Prozent der oberflächennahen Hydrate der Erde** Shakhova, N., et al., ‘Understanding the permafrost–hydrate system and associated methane releases in the east Siberian Arctic shelf’, *Geosciences*, 9 (6), 2019: Article 251, <https://doi.org/10.3390/geosciences9060251>.

(128) **im Hochland von Tibet zehnmal schneller zunimmt** Gao, T., et al., ‘Accelerating permafrost collapse on the eastern Tibetan Plateau’, *Environmental Research Letters*, 16 (5), 2021: Article 054023, <https://doi.org/10.1088/1748-9326/abf7f0>.

(130) **ist auch das darüberliegende Meerwasser um etwa 10°C wärmer geworden** Shakhova, N., et al., ‘Current rates and mechanisms of subsea permafrost degradation in the east Siberian Arctic shelf’, *Nature Communications*, 8, 2017: Article 15872, <https://doi.org/10.1038/ncomms15872>.

wir konnten feststellen, dass an Hunderten Stellen Methanblasen

aufsteigen Shakhova, N., et al., ‘Extensive methane venting to the atmosphere from sediments of the east Siberian Arctic shelf’, *Science*, 327 (5970), 2010: 1246–50, <https://doi.org/10.1126/science.1182221>; Steinbach, J., et al., ‘Source apportionment of methane escaping the subsea permafrost system in the outer Eurasian Arctic shelf’,

2.24 Was geschieht bei einer Erwärmung um 1,5 oder 2 oder 4°C?

Tamsin Edwards

Alle Online-Quellen wurden am 3. März 2022 abgerufen

(131) **Hitzegrade, die man ... allenfalls einmal pro Jahrzehnt**

erwartete Intergovernmental Panel on Climate Change, ‘Summary for policymakers’, in *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, ed. V. Masson-Delmotte et al. (Cambridge: Cambridge University Press, in press), Fig. SPM.6: ‘Hot temperature extremes over land’, <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>, Heiße Temperaturextreme werden als Höchsttemperaturen über Land definiert, die zwischen 1850 und 1900 im Durchschnitt einmal pro Jahrzehnt überschritten wurden.

Die Wahrscheinlichkeit von extremen Niederschlägen hat sich um 30 Prozent erhöht Ibid., Fig. SPM.6: ‘Heavy precipitation over land’. Extreme Niederschlagsereignisse werden als die tägliche Niederschlagsmenge über Land definiert, die zwischen 1850 und 1900 im Durchschnitt einmal pro Jahrzehnt überschritten wurde.

Die Wahrscheinlichkeit ... von Dürre ... um 70 Prozent Ibid., Fig. SPM.6: ‘Agricultural and ecological droughts in drying regions’. Dürreereignisse werden als der Jahresdurchschnitt der gesamten Bodenfeuchtigkeit definiert, der bei unter zehn Prozent des Durchschnittswerts des Zeitraums 1850-1900 liegt. Die Ergebnisse werden nur für Trockengebiete angezeigt.

deren Wahrscheinlichkeit wir teilweise auf das Drei- oder Zehn- oder Hundertfache erhöht haben Otto, F. E. L., et al., ‘Likelihood of Cape Town water crisis tripled by climate change’, World Weather Attribution, 13 July 2018, <https://www.worldweatherattribution.org/the-role-of-climate-change-in-the-2015-2017-drought-in-the-western-cape-of-south-africa>.

bis Ende des Jahrhunderts verdoppeln Die CO₂-Emissionen aller Sektoren werden zwischen 2015 und 2100 von etwa 40 Gigatonnen auf 80 Gigatonnen ansteigen, d. h. um durchschnittlich knapp 0,5 Gigatonnen pro Jahr (wovon der größte Teil auf fossile Brennstoffe und nicht auf die Entwaldung entfällt). Dies entspricht in etwa dem durchschnittlichen Anstieg der CO₂-Emissionen aus fossilen Brennstoffen

von rund 26 Gigatonnen pro Jahr auf rund 36 Gigatonnen pro Jahr im Zeitraum von 2000 bis 2019, der im globalen Kohlenstoffbudget für 2021 geschätzt wird: Global Carbon Project, 'Infographics: Global carbon budget 2021', <https://www.globalcarbonproject.org/carbonbudget/21/infographics.htm>.

Als unsere Vorfahren mit dem Behauen von Steinwerkzeugen

begannen Harmand, S., '3.3-million-year-old stone tools from Lomekwi 3, West Turkana, Kenya', *Nature*, 521 (7552), 2015: 310–15, <https://doi.org/10.1038/nature14464>; Brahic, C., 'Human ancestors got a grip on tools 3 million years ago', *New Scientist*, 22 January 2015, <https://www.newscientist.com/article/dn26844-human-ancestors-got-a-grip-on-tools-3-million-years-ago>; Skinner, M. M., et al., 'Human-like hand use in *Australopithecus africanus*', *Science*, 347 (6220), 2015: 395–9, <https://doi.org/10.1126/science.1261735>.

- (133) **Hundert Millionen von Menschen ... lebensbedrohlicher Hitze ausgesetzt sein werden** Hoegh-Guldberg, O., et al., 'Impacts of 1.5°C global warming on natural and human systems', in Intergovernmental Panel on Climate Change, *Global Warming of 1.5°C: An IPCC Special Report on the Impacts of Global Warming of 1.5°C above Pre-industrial Levels and Related Global Greenhouse Gas Emission Pathways, in the Context of Strengthening the Global Response to the Threat of Climate Change, Sustainable Development, and Efforts to Eradicate Poverty*, ed. V. Masson-Delmotte (Cambridge: Cambridge University Press, 2018), <https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/chapter-3/>.

Selbst bei einer Erwärmung von 1,5°C wird das Meereis ... Intergovernmental Panel on Climate Change', 'Summary for policymakers', in *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*, paragraph B.2.5: »In den fünf Beispielszenarien, die in diesem Bericht untersucht werden, wird die Arktis wahrscheinlich mindestens einmal vor 2050 im September nahezu meereisfrei sein.« Im niedrigsten Emissionsszenario (SSP1-1.9) wird ein Anstieg der globalen Oberflächentemperatur im Vergleich zu 1950-2000 um 1,5°C für den Zeitraum 2021-40, 1,6°C für den Zeitraum 2041-60 und 1,4°C für den Zeitraum 2081-2100 vorhergesagt, d. h. 1,5°C mit zeitweise geringer Überschreitung der 1,5°C-Marke: ebd., Tabelle SPM.1.

Bei einer Erwärmung von 3 bis 4°C wird es ... vollständig

verschwinden Fox-Kemper, B., et al., 'Ocean, cryosphere and sea level change', in Intergovernmental Panel on Climate Change, *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, ed. V. Masson-Delmotte et al. (Cambridge: Cambridge University Press, in press), <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>, »Zusammenfassung: Es wird prognostiziert, dass der fast eisfreie Zustand bei höheren Treibhausgaskonzentrationen häufiger auftritt und dass er bei hohen Emissionsszenarien bis zum Ende dieses Jahrhunderts zur neuen

Normalität wird (*hohe Wahrscheinlichkeit*) ... Bei einer anhaltenden Erwärmung von 1,5°C bis 2°C wird der Arktische Ozean in einigen Jahren im September nahezu meereisfrei sein (*mittelhohe Wahrscheinlichkeit*) ... Bei einer anhaltenden Erwärmung von 2°C bis 3°C, wird der arktische Ozean in den meisten Jahren im September nahezu meereisfrei sein (*mittelhohe Wahrscheinlichkeit*) ... Bei einer anhaltenden Erwärmung von 3°C bis 5°C wird der Arktische Ozean in den meisten Jahren mehrere Monate lang fast meereisfrei sein (*hohe Wahrscheinlichkeit*).«

Selbst bei diesen Temperaturen werden wir Lee, J.-Y., et al., ‘Future global climate: scenario-based projections and near-term information’, in Intergovernmental Panel on Climate Change, *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, ed. V. Masson-Delmotte et al. (Cambridge: Cambridge University Press, in press), doi: 10.1017/9781009157896.006.

Erwärmung um 10°C bis 2300 Ibid., Table 4.9. Beim höchsten Emissionsszenario (SSP5-8) beträgt der geschätzte Mittelwert für den Anstieg der globalen Oberflächentemperatur bis 2300 im Vergleich zum Zeitraum 1950-2000 9,6°C, mit einer sehr hohen Wahrscheinlichkeit (90 %) einer Erwärmung von 6,6 bis 14,1°C.

(134) »**die Emission von Treibhausgasen ... unverzüglich, schnell und in großem Maße verringern**« Intergovernmental Panel on Climate Change, ‘Climate change widespread, rapid, and intensifying’ (press release for the completion of the IPCC Working Group I report *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*), 9 August 2021, <https://www.ipcc.ch/2021/08/09/ar6-wg1-20210809-pr>.

(135) **Wenn wir diese Politik erfolgreich umsetzen** Carbon Brief, ‘Analysis: do COP26 promises keep global warming below 2°C?’, 10 November 2021, <https://www.carbonbrief.org/analysis-do-cop26-promises-keep-global-warming-below-2c>.

TEIL 3 Die Folgen für uns

3.1 »Die Welt hat Fieber«

Greta Thunberg

Alle Online-Quellen wurden am 3. Februar 2022 abgerufen.

(142) **ist das reichste eine Prozent für ... verantwortlich** Gore, T., ‘Confronting carbon inequality: putting climate justice at the heart of the COVID-19 recovery’, Oxfam

International, 21 September 2020,
<https://www.oxfam.org/en/research/confronting-carbon-inequality>.

haben 75 Prozent aller neuen Infektionskrankheiten ihren Ursprung in wildlebenden Tieren National Center for Emerging and Zoonotic Infectious Diseases, ‘Zoonotic diseases’, Centers for Disease Control and Prevention, 1 July 2021, <https://www.cdc.gov/onehealth/basics/zoonotic-diseases.html>.

(143) **schafft unsere Zerstörung der Natur die perfekte Grundlage für die Entstehung neuer ... Pandemien** ‘Trócaire, ‘5 lessons Dr. Mike Ryan says we need to learn from Covid-19’, 18 February 2021,
<https://www.trocaire.org/news/5-lessons-dr-mike-ryan-says-we-need-to-learn-from-covid-19/>.

sind 37 Prozent der Hitzetode durch den Klimawandel verursacht Vicedo-Cabrera, A. M., et al., ‘The burden of heat-related mortality attributable to recent human-induced climate change’, *Nature Climate Change*, 11 (6), 2021: 492–500, <https://doi.org/10.1038/s41558-021-01058-x>.

alljährlich sterben etwa zehn Millionen Menschen aufgrund von Luftverschmutzung Shindell, D., et al., ‘Temporal and spatial distribution of health, labor, and crop benefits of climate change mitigation in the United States’, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118 (46), 2021: Article e2104061118, <https://doi.org/10.1073/pnas.2104061118>; Shindell, D., et al., ‘Quantified, localized health benefits of accelerated carbon dioxide emissions reductions’, *Nature Climate Change*, 8 (4), 2018: 291–5, <https://doi.org/10.1038/s41558-018-0108-y>.

könnten ... Milliarden Menschen von Malaria und Denguefieber bedroht sein Colón-González, F. J., et al., ‘Projecting the risk of mosquito-borne diseases in a warmer and more populated world: a multi-model, multi-scenario intercomparison modelling study’, *Lancet Planetary Health*, 5 (7), 2021: e404–e414, [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(21\)00132-7](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(21)00132-7); Caminade, C., et al., ‘Impact of climate change on global malaria distribution’, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111 (9), 2014: 3286–91, <https://doi.org/10.1073/pnas.1302089111>; Liu-Helmersson, J., et al., ‘Climate change may enable *Aedes aegypti* infestation in major European cities by 2100’, *Environmental Research*, 172, 2019: 693–9, <https://doi.org/10.1016/j.envres.2019.02.026>.

3.2 Gesundheitliche Argumente für ein Handeln gegen den Klimawandel

Tedros Adhanom Ghebreyesus

Alle Online-Quellen wurden am 4. März 2022 abgerufen.

- (144) **Die Gefahr von Infektionskrankheiten und Massenhungersnöten** World Health Organization, *COP26 Special Report on Climate Change and Health: The Health Argument for Climate Action*, 11 October 2021, [COP26 special report on climate change and health: the health argument for climate action \(who.int\)](https://www.who.int/publications/i/item/9789241507691).

Eine Studie der Weltgesundheitsorganisation World Health Organization, *Quantitative Risk Assessment of the Effects of Climate Change on Selected Causes of Death, 2030s and 2050s*, 18 September 2014, <https://www.who.int/publications/i/item/9789241507691>.

- (145) **Kinder, die nach 2014 geboren wurden** Thiery, W., et al., ‘Intergenerational inequities in exposure to climate extremes’, *Science*, 2021; 374 (6564), 2021: 158–60, <https://doi.org/10.1126/science.abi7339>.

Sie treffen in überproportionalem Maße die am stärksten Benachteiligten Action for Global Health, *Health Inequalities and Climate Change: Action for Global Health Position Paper*, September 2021, <https://actionforglobalhealth.org.uk/wp-content/uploads/2021/10/Health-Inequalities-and-Climate-Change-Action-for-Global-Health-Position-Paper.pdf>.

treiben Krankheiten ... alljährlich 100 Millionen Menschen in Armut United Nations Human Rights Council, *Report of the Special Rapporteur on Extreme Poverty and Human Rights: Climate Change and Poverty*, 16 July 2019, <https://www.ohchr.org/en/documents/thematic-reports/ahrc4139-climate-change-extreme-poverty-and-human-rights-report>.

Überschreitung gefährlicher Temperaturschwellen Intergovernmental Panel on Climate Change, ‘Summary for policymakers’, *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, ed. V. Masson-Delmotte et al. (Cambridge: Cambridge University Press, in press), <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>.

In einer von der WHO ... durchgeführten Studie World Health Organization, *2021 WHO Health and Climate Change Global Survey Report*, 8 November 2021, <https://www.who.int/publications/i/item/9789240038509>.

(146) **Der Wechsel zu einer ... pflanzlich basierten Ernährung könnte die weltweiten Emissionen beträchtlich verringern** Springmann, M., et al., ‘Analysis and valuation of the health and climate change cobenefits of dietary change’, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113 (15), 2016: 4146–51, <https://doi.org/10.1073/pnas.1523119113>.

dass Klimaschutzmaßnahmen ... Millionen von Menschenleben retten könnten Hamilton, I., et al., ‘The public health implications of the Paris Agreement: a modelling study’, *Lancet Planetary Health*, 5 (2), 2021: e74–e83, [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(20\)30249-7](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(20)30249-7).

(147) **elf Millionen Dollar Subventionen pro Minute** Parry, I. W. H., et al., *Still Not Getting Energy Prices Right: A Global and Country Update of Fossil Fuel Subsidies*, International Monetary Fund working paper, 24 September 2021, <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2021/09/23/Still-Not-Getting-Energy-Prices-Right-A-Global-and-Country-Update-of-Fossil-Fuel-Subsidies-466004>.

3.3 Hitze und Krankheit

Ana M. Vicedo-Cabrera

Alle Online-Quellen wurden im Mai 2022 abgerufen.

(148) **In den letzten Jahren demonstrierten extreme Hitzewellen historischen Ausmaßes** Robine, J.-M., et al., ‘Death toll exceeded 70,000 in Europe during the summer of 2003’, *Comptes rendus biologiques*, 331 (2), 2008: 171–8, <https://doi.org/10.1016/j.crvi.2007.12.001>; Shaposhnikov, D., et al., ‘Mortality related to air pollution with the Moscow heat wave and wildfire of 2010’, *Epidemiology*, 25 (3), 2014: 359–64, doi: 10.1097/EDE.0000000000000090.

Heute lässt sich etwa ein Prozent aller Todesfälle in der Welt auf Hitze zurückführen Zhao, Q., et al., ‘Global, regional, and national burden of mortality associated with non-optimal ambient temperatures from 2000 to 2019: a three-stage modelling study’, *Lancet Planetary Health*, 5 (7), 2021: e415–e425, [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(21\)00081-4](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(21)00081-4).

dass diese Last weiter wachsen wird Vicedo-Cabrera, A. M., et al., ‘The burden of heat-related mortality attributable to recent human-induced climate change’, *Nature Climate Change*, 11 (6), 2021: 492–500, <https://doi.org/10.1038/s41558-021-01058-x>.

dass der Klimawandel ... die Zahl der hitzebedingten Todesfälle ... verzehnfachen wird Gasparrini, A., et al., ‘Projections of temperature-related

excess mortality under climate change scenarios’, *Lancet Planetary Health*, 1 (9), 2017: e360–e367, [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(17\)30156-0](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(17)30156-0).

da die größeren hitzebedingten Risiken vor allem ... bei älteren Menschen

beobachtet werden Chen, K., Vicedo-Cabrera, A. M., and Dubrow, R., ‘Projections of ambient temperature- and air pollution-related mortality burden under combined climate change and population aging scenarios: a review’, *Current Environmental Health Reports*, 7 (3), 2020: 243–55, <https://doi.org/10.1007/s40572-020-00281-6>.

(149) **verursachen jedoch auch schon unterhalb dieser Grenze erhebliche**

Probleme Buzan, J. R., and Huber, M., ‘Moist heat stress on a hotter earth’, *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, 48, 2020: 623–55, <https://doi.org/10.1146/annurev-earth-053018-060100>. [ks1]

Hitzeschlag nur für einen sehr kleinen Anteil der hitzebedingten Todesfälle

verantwortlich Alahmad, B., et al., ‘Cardiovascular mortality and exposure to heat in an inherently hot region: implications for climate change’, *Circulation*, 141 (15), 2020: 1271–3, <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.119.044860>.

Todesfälle sind indessen nur die Spitze des Eisbergs

Romanello, M., et al., ‘The 2021 report of the *Lancet* countdown on health and climate change: code red for a healthy future’, *Lancet*, 398 (10311), 2021: 1619–62, [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)01787-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)01787-6).

Ältere, Schwangere, Kinder und Menschen mit chronischen

Erkrankungen Benmarhnia, T., et al., ‘Review article: vulnerability to heat-related mortality: a systematic review, meta-analysis, and meta-regression analysis’, *Epidemiology*, 26 (6), 2015: 781–93, doi: 10.1097/EDE.0000000000000375.

Die Auswirkungen variieren auch beträchtlich zwischen Regionen

Gasparrini, A., et al., ‘Mortality risk attributable to high and low ambient temperature: a multicountry observational study’, *Lancet*, 386 (9991), 2015: 369–75, [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)62114-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)62114-0).

zeigen sich die schwersten Auswirkungen in hochgradig urbanisierten

Gebieten Sera, F., et al., ‘How urban characteristics affect vulnerability to heat and cold: a multi-country analysis’, *International Journal of Epidemiology*, 48 (4), 2019: 1101–12, <https://doi.org/10.1093/ije/dyz008>.

(150) **Wir haben uns zwar ... teilweise an die Hitze angepasst**

Vicedo-Cabrera, A. M., et al., ‘A multi-country analysis on potential adaptive mechanisms to cold and heat in a changing climate’, *Environment International*, 111, 2018: 239–46, <https://doi.org/10.1016/j.envint.2017.11.006>.

Klimaanlagen gelten traditionell als eine effiziente Lösung Sera, F., et al., ‘Air conditioning and heat-related mortality: a multi-country longitudinal study’, *Epidemiology*, 31 (6), 2020: 779–87, doi: 10.1097/EDE.0000000000001241.

3.4 Luftverschmutzung

Drew Shindell

Alle Online-Quellen wurden am 19. November 2021 abgerufen.

- (151) **Eine hohe Belastung der Luft mit Feinstaub und Ozon** Burnett, R., et al., ‘Global estimates of mortality associated with long-term exposure to outdoor fine particulate matter’, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115 (38), 2018: 9592–7; Vohra, K., et al., ‘Global mortality from outdoor fine particle pollution generated by fossil fuel combustion: Results from GEOS-Chem, Environmental Research’, *Environmental Research*, 195, 2021: Article 110754, <https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.110754>; Seltzer, K. M., et al., ‘Measurement-based assessment of health burdens from long-term ozone exposure in the United States, Europe, and China’, *Environmental Research Letters*, 13 (10), 2018: Article 104018, <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aae29d>; Shindell, D., et al., ‘Quantified, localized health benefits of accelerated carbon dioxide emissions reductions’, *Nature Climate Change*, 8 (4), 2018: 1–5, <https://doi.org/10.1038/s41558-018-0108-y>.

aufhören, fossile Brennstoffe für die Energiegewinnung zu verbrennen Vohra et al., ‘Global mortality from outdoor fine particle pollution’.

verursacht die Luftverschmutzung in Innenräumen jährlich 4 Millionen vorzeitiger Todesfälle World Health Organization, ‘Household air pollution and health’, 8 May 2018, <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/household-air-pollution-and-health>.

- (152) **etwa 30 Prozent der globalen ... Methanemissionen** Saunio, M., et al., ‘The global methane budget 2000–2017’, *Earth System Science Data*, 12 (3), 2020: 1561–623, <https://doi.org/10.5194/essd-12-1561-2020>.

jährlich zu ca. 500 000 ozonbedingten vorzeitigen Todesfällen führen Intergovernmental Panel on Climate Change, *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, ed. V. Masson-Delmotte et al. (Cambridge: Cambridge University Press, in press), <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>; Climate and Clean Air Coalition and United

Nations Environment Programme, *Global Methane Assessment: Benefits and Costs of Mitigating Methane Emissions*, 2021,
<https://www.ccacoalition.org/en/resources/global-methane-assessment-full-report>.

- (153) **Vorteile aus sauberer Luft, die höher wären als die Kosten der gesellschaftlichen Veränderung** Shindell, D., et al., ‘Temporal and spatial distribution of health, labor, and crop benefits of climate change mitigation in the United States’, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118 (46), 2021: Article e2104061118,
<https://doi.org/10.1073/pnas.2104061118>.

würden dennoch 60-65 Prozent dieser Vorteile realisiert Ibid.

3.5 Vektorübertragene Krankheiten

Felipe J. Colón-González

Alle Online-Quellen wurden am 16. November 2021 abgerufen.

- (154) **17 Prozent der Todesfälle, Krankheiten und Behinderungen** World Health Organization, *Global Vector Control Response 2017–2030*, 2 October 2017,
<https://www.who.int/publications/i/item/9789241512978>.

Bei einem Anstieg der globalen Temperaturen breiten sich die vektorübertragenen Krankheiten nach und nach ... aus Watts, N., et al., ‘The 2019 report of the *Lancet* countdown on health and climate change: ensuring that the health of a child born today is not defined by a changing climate’, *Lancet*, 394 (10211), 2019: 1836–78, [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)32596-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)32596-6).

So verlagert sich Malaria ... in größere Meereshöhen Ibid.

- (155) **Wird es zu heiß oder zu kalt** Colón-González, F. J., et al., ‘Projecting the risk of mosquito-borne diseases in a warmer and more populated world: a multi-model, multi-scenario intercomparison modelling study’, *Lancet Planet Health*, 5 (7), 2021: e404–e414, [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(21\)00132-7](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(21)00132-7); Mordecai, E. A., et al., ‘Thermal biology of mosquito-borne disease’, *Ecology Letters*, 22 (10), 2019: 1690–1708, <https://doi.org/10.1111/ele.13335>.

Durch verstärkte Niederschläge können Tümpel ... sich vergrößern, an denen solche Insekten ihre Eier ablegen Lowe, R., et al., ‘Combined effects of hydrometeorological hazards and urbanisation on dengue risk in Brazil: a spatiotemporal modelling study’, *Lancet Planetary Health*, 5 (4), 2021: e209–e219,
[https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(20\)30292-8](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(20)30292-8).

(156) **dass der Klimawandel die Übertragungssaison ... beträchtlich verlängern ... könnte** Colón-González et al., 'Projecting the risk of mosquito-borne diseases'.

könnte die Übertragungssaison ... um 1,6 Monate verlängern Ibid.

von einer Mückenart abgelöst wird, die mit der Hitze besser

zurechtkommt Watts et al., 'The 2019 report of the *Lancet* countdown';

Colón-González et al., 'Projecting the risk of mosquito-borne diseases'; Mordecai, E.

A., et al., 'Climate change could shift disease burdens from malaria to arboviruses in

Africa', *Lancet Planetary Health*, 4 (9), 2020: e416–e423,

[https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(20\)30178-9](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(20)30178-9).

von Mückenarten übertragen, die wärmeres Wetter bevorzugen Mordecai et al.,

'Climate change could shift disease burdens'.

(157) **Malaria und Denguefieber breiten sich möglicherweise bis nach Frankreich,**

Bulgarien, Ungarn und Deutschland aus Colón-González et al., 'Projecting the

risk of mosquito-borne diseases'; Caminade, C., et al., 'Impact of climate change on

global malaria distribution', *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111

(9), 2014: 3286–91, <https://doi.org/10.1073/pnas.1302089111>; Liu-Helmersson, J., et

al., 'Climate change may enable *Aedes aegypti* infestation in major European cities by

2100', *Environmental Research*, 172, 2019: 693–9,

<https://doi.org/10.1016/j.envres.2019.02.026>.

epidemiologische Überwachungs-, Kontroll- und

Frühwarnsysteme Colón-González, F. J., et al., 'Probabilistic seasonal dengue

forecasting in Vietnam: a modelling study using superensembles', *PLOS Medicine*,

18, 2021: Article e1003542, <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1003542>.

3,6 Milliarden Menschen mehr von Malaria und Denguefieber

bedroht Colón-González et al., 'Projecting the risk of mosquito-borne diseases'.

Es geht um sehr viel bei unseren Bemühungen, die Erderwärmung ... zu

beschränken Colón-González, F. J., et al., 'Limiting global-mean temperature

increase to 1.5–2°C could reduce the incidence and spatial spread of dengue fever in

Latin America', *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115 (24), 2018:

6243–8, <https://doi.org/10.1073/pnas.1718945115>.

3.6 Antibiotikaresistenz

John Brownstein, Derek MacFadden, Sarah McGough and Mauricio Santillana

Alle Online-Quellen wurden am 27. Februar 2022 abgerufen

(158) ***the survival of the fittest in Aktion*** Lipsitch, M., and Samore, M. H., ‘Antimicrobial use and antimicrobial resistance: a population perspective’, *Emerging Infectious Diseases*, 8 (4), 2002: 347–54, <https://doi.org/10.3201%2F0804.010312>.

Milliarden von Dollar an wirtschaftlichen Verlusten Review on Antimicrobial Resistance, *Tackling Drug-Resistant Infections Globally: Final Report and Recommendations*, UK Government and Wellcome Trust, May 2016, https://amr-review.org/sites/default/files/160518_Final%20paper_with%20cover.pdf.

Korrelationen zwischen höheren Umgebungstemperaturen und einer höheren Resistenz bei Bakterien MacFadden, D. R., et al., ‘Antibiotic resistance increases with local temperature’, *Nature Climate Change*, 8 (6), 2018: 510–14, <https://doi.org/10.1038/s41558-018-0161-6>.

(159) **dass bei der Entwicklung der Antibiotikaresistenz offenbar auch ein Zusammenhang mit dem Klimawandel besteht** McGough, S. F., et al., ‘Rates of increase of antibiotic resistance and ambient temperature in Europe: a cross-national analysis of 28 countries between 2000 and 2016’, *Eurosurveillance*, 25 (45), 2020: Article 1900414, <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.45.1900414>.

nehmen Infektionen ... in wärmeren Monaten zu Burnham, J. P., ‘Climate change and antibiotic resistance: a deadly combination’, *Therapeutic Advances in Infectious Disease*, 8, 2021: Article 2049936121991374, <https://doi.org/10.1177%2F2049936121991374>.

NDM-1 liegt gewöhnlich innerhalb einer mobilen Gruppe von Genen Walsh, T. R., et al., ‘Dissemination of NDM-1 positive bacteria in the New Delhi environment and its implications for human health: an environmental point prevalence study’, *Lancet Infectious Diseases*, 11 (5), 2011: 355–62, [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(11\)70059-7](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(11)70059-7).

3.7 Nahrung und Ernährung

Samuel S. Myers

Alle Online-Quellen wurden am 27. Februar 2022 abgerufen

(160) **Schwarm gefräßiger Wüstenheuschrecken** Njagi, D., ‘The biblical locust plagues of 2020’, BBC Future Planet, 6 August 2020, <https://www.bbc.com/future/article/20200806-the-biblical-east-african-locust-plagues-of-2020>.

jüngste Veränderungen in den Meeres- und Luftströmungen Salih, A. A. M., et al., ‘Climate change and locust outbreak in East Africa’, *Nature Climate Change*, 10 (7), 2020: 584–5, <https://doi.org/10.1038/s41558-020-0835-8>.

die Erträge verringert und zu Missernten geführt Myers, S. S., et al., ‘Climate change and global food systems: potential impacts on food security and undernutrition’, *Annual Review of Public Health*, 38, 2017: 259–77, <https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-031816-044356>.

bei diesen CO₂-Konzentrationen angebauten Pflanzen Myers, S. S., et al., ‘Increasing CO₂ threatens human nutrition’, *Nature*, 510 (7503), 2014: 139–42, <https://doi.org/10.1038/nature13179>.

(161) **bei mehreren Reissorten ... beträchtlicher Rückgang an wichtigen B-Vitaminen** Zhu C., et al., ‘Carbon dioxide (CO₂) levels this century will alter the protein, micronutrients, and vitamin content of rice grains with potential health consequences for the poorest rice-dependent countries’, *Science Advances*, 4 (5), 2018: Article eaaq1012, <https://doi.org/10.1126/sciadv.aaq1012>.

In Modellstudien fanden wir heraus, dass diese Veränderung des Nährstoffgehalts Medek, D. E., et al., ‘Estimated effects of future atmospheric CO₂ concentrations on protein intake and the risk of protein deficiency by country and region’, *Environmental Health Perspectives*, 125, (8), 2017, <https://doi.org/10.1289/EHP41>; Myers, S. S., et al., ‘Effect of increased concentrations of atmospheric carbon dioxide on the global threat of zinc deficiency: a modelling study’, *Lancet Global Health*, 3 (10), 2015: e639–e645, [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(15\)00093-5](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(15)00093-5).

dass weitere 132 Millionen Menschen unter einem Mangel an Folsäure leiden Smith, M. R., and Myers, S. S., ‘Global health implications of nutrient changes in rice under high atmospheric carbon dioxide’, *GeoHealth*, 3 (7), 2019: 190–200, <https://doi.org/10.1029/2019GH000188>.

Thiaminmangel ... Schädigungen der Nerven, des Herzens und des Gehirns Ibid.

1,4 Milliarden Frauen sowie Kinder unter fünf Jahren Smith, M. R., et al., 'Potential rise in iron deficiency due to future anthropogenic carbon dioxide emissions', *GeoHealth*, 1 (6), 2017: 248–57, <https://doi.org/10.1002/2016GH000018>; Smith, M. R., and Myers, S. S., 'Impact of anthropogenic CO₂ emissions on global human nutrition', *Nature Climate Change*, 8 (9), 2018: 834–9, <https://doi.org/10.1038/s41558-018-0253-3>.

beschleunigen das Artensterben um das Tausendfache World Wildlife Fund, *Living Planet Report 2020: Bending the Curve of Biodiversity Loss*, 10 September 2020, <https://www.worldwildlife.org/publications/living-planet-report-2020>.

einen Rückgang der Fluginsekten um 75 Prozent Hallmann, C. A., et al., 'More than 75 per cent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas', *PLOS One*, 12 (10), 2017: Article e0185809, <https://doi:10.1371/journal.pone.0185809>.

eine Schlüsselrolle bei der Versorgung der Menschheit mit Nahrungsmitteln Garibaldi, L. A., et al., 'Exploring connections between pollinator health and human health', *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 377 (1853) 2021: Article 20210158, <https://doi.org/10.1098/rstb.2021.0158>.

Ein großer Teil der Kalorien Klein, A.-M., et al., 'Importance of pollinators in changing landscapes for world crops', *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 274 (1608), 2006: 303–13, <https://doi.org/10.1098/rspb.2006.3721>.

und ein noch größerer Teil der Nährstoffe Eilers, E. J., et al., 'Contribution of pollinator-mediated crops to nutrients in the human food supply', *PLOS One*, 6 (6), 2011: Article e21363, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0021363>.

bis zu 1,4 Millionen zusätzliche Todesfälle im Jahr Smith, M. R., et al., 'Effects of decreases of animal pollinators on human nutrition and global health: a modelling analysis', *Lancet*, 386 (10007), 2015: 1964–72, [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)61085-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)61085-6).

(162) **gehen die weltweiten Fangerträge ... ständig zurück** Pauly, D., and Zeller, D., 'Catch reconstructions reveal that global marine fisheries catches are higher than reported and declining', *Nature Communications*, 7, 2016: Article 10244, <https://doi.org/10.1038/ncomms10244>.

Die Erwärmung der Ozeane wird diese Trends noch verstärken Cheung, W. W. L., et al., ‘Signature of ocean warming in global fisheries catch’, *Nature*, 497 (7449), 2013: 365–8, <https://doi.org/10.1038/nature12156>.

die Versorgung von mehr als einer Milliarde Menschen ... vom Wildfischfang abhängt Golden, C. D., et al., ‘Fall in fish catch threatens human health’, *Nature*, 534 (7607), 2016: 317–20, <https://doi.org/10.1038/534317a>.

ist die Ernährung zwischen ... globalen Umweltveränderungen eingezwängt Myers, S. S., ‘Food and nutrition on a rapidly changing planet’, in Myer, S. S., and Frumkin, H., eds., *Planetary Health: Protecting Nature to Protect Ourselves* (Washington, DC: Island Press 2020).

Der Schutz unseres Planeten ist nicht mehr vorrangig ein bloßes Umweltproblem Myers and Frumkin, eds., *Planetary Health*.

3.8 »Wir sitzen nicht alle im selben Boot«

Greta Thunberg

Alle Online-Quellen wurden am 3. Februar 2022 abgerufen.

(166) **Wenn alle so leben würden wie wir in Schweden** World Wildlife Fund, *Living Planet Report 2016: Risk and Resilience in a New Era*, 26 October 2016, <https://www.worldwildlife.org/pages/living-planet-report-2016>.

weniger Energie ... als ein amerikanischer Standardkühlschrank World Wildlife Fund, *Living Planet Report 2016: Risk and Resilience in a New Era*, 26 October 2016, <https://www.worldwildlife.org/pages/living-planet-report-2016>.

(168) **seine territorialen Emissionen ... um 43 Prozent gesenkt** World Wildlife Fund, *Carbon Footprint: Exploring the UK’s Contribution to Climate Change*, March 2020, https://www.wwf.org.uk/sites/default/files/2020-04/FINAL-WWF-UK_Carbon_Footprint_Analysis_Report_March_2020%20%28003%29.pdf.

liegt diese Zahl eher bei 23

Prozent <https://www.gov.uk/government/statistics/uks-carbon-footprint>.

13,2 Millionen Tonnen CO₂ ... im Kraftwerk Drax Cockburn, H., ‘UK’s biggest carbon emitter Drax “greenwashing” wood-fired power at COP26’, *Independent*, 12 November 2021,

<https://www.independent.co.uk/climate-change/news/drax-greenwashing-cop26-wood-emissions-b1956072.html>.

mit dem Militär verbundenen Emissionen Ambrose, T., 'World's militaries avoiding scrutiny over emissions, scientists say', *Guardian*, 11 November 2021, <https://www.theguardian.com/environment/2021/nov/11/worlds-militaries-avoiding-scrutiny-over-emissions>.

570 Millionen Barrel Öl und Gas Oil and Gas Authority, *UK Oil and Gas Reserves and Resources as at End 2020*, 22 September 2021, https://www.ogauthority.co.uk/media/7764/rr-report_final-22-september-2021.pdf.

(169) **Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur um etwa 1,2°C** World Meteorological Organization, *State of the Global Climate 2020*, 2021, https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=10618.

Ein Drittel aller vom Menschen verursachten CO₂-Emissionen Global Carbon Project, 'Data supplement to the global carbon budget 2021', 2021, <https://doi.org/10.18160/gcp-2021>.

laut einer neueren Untersuchung der Washington Post Mooney, C., et al., 'Countries' climate pledges built on flawed data, Post investigation finds', *Washington Post*, 7 November 2021, <https://www.washingtonpost.com/climate-environment/interactive/2021/greenhouse-gas-emissions-pledges-data/>.

bis zu 23 Prozent unserer gesamten CO₂-Emissionen fehlen Muyskens, J., et al., 'Measuring the invisible: how the Post did its global emissions analysis', *Washington Post*, 7 November 2021, <https://www.washingtonpost.com/climate-environment/2021/11/07/invisible-methodology-measuring-emissions-gap/>.

bewegen wir uns auf eine Erderwärmung von 3,2°C ... zu Intergovernmental Panel on Climate Change, *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Working Group III Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, ed. P. R. Shukla et al. (Cambridge: Cambridge University Press, in press), <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/>.

3.9 Leben bei 1,1°C

Saleemul Huq

Alle Online-Quellen wurden am 1. März 2022 abgerufen.

- (171) **die globale Temperatur ... um 1,1°C gestiegen ist** Intergovernmental Panel on Climate Change, *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, ed. V. Masson-Delmotte et al. (Cambridge: Cambridge University Press, in press), <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1>.

3.10 Umweltrassismus

Jacqueline Patterson

Alle Online-Quellen wurden am 4. März 2022 abgerufen.

- (176) **die Emissionen von Chloropren ... 750-Mal über dem ... Richtwert liegt** Laughland, O., 'School at centre of Guardian's Cancer Town series may move students due to air pollution', *Guardian*, 24 August 2019, <https://www.theguardian.com/us-news/2019/aug/24/reserve-louisiana-elementary-school-air-pollution>.

ein drei- bis fünfmal höheres Hospitalisierungsrisiko Asthma and Allergy Foundation of America, 'Asthma disparities in America', 2020, <https://www.aafa.org/asthma-disparities-burden-on-minorities.aspx>.

25 Prozent der historischen Emissionen Ritchie, H., 'Who has contributed most to global CO₂ emissions?', Our World in Data, 1 October 2019, <https://ourworldindata.org/contributed-most-global-co2>.

3.11 Klimaflüchtlinge

Abrahm Lustgarten

Alle Online-Quellen wurden am 11. November 2021 abgerufen.

- (180) **könnten ... 19 Prozent der Erde unbewohnbar sein** Chi Xu, C., et al., 'Future of the human climate niche', *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 117 (21), 3030: 11350–5, <https://doi.org/10.1073/pnas.1910114117>.

weitere 86 Millionen Menschen ..., die ... ihre Heimat verlassen müssten Rigaud, K. K., et al., *Groundswell: Preparing for Internal Climate Migration*, World Bank working paper, 19 March 2018, <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/29461>.

circa 89 Millionen Binnenflüchtlinge Clement, V., et al., *Groundswell Part Two: Acting on Internal Climate Migration*, World Bank working paper, 13 September 2021, <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/36248>.

(181) **Zahl, die nicht angibt, welcher Anteil davon ... nordwärts ... abwandern wird** Rigaud et al, World Bank, *Groundswell*.

erhöhten wir die Komplexität der Dürreerisiken Lustgarten, A., and Jones, B., 'About our climate migration model', ProPublica, 23 July 2020, <https://assets-c3.propublica.org/Climate-Migration-Modeling-Methodology.pdf>; World Bank, *Groundswell*.

3.12 Der Anstieg des Meeresspiegels und kleine Inseln *Michael Taylor*

Alle Online-Quellen wurden am 4. März 2022 abgerufen.

(183) **Ein Großteil des Tourismus in der Karibik steht in einem Zusammenhang mit den Stränden** Acevedo, S., N., et al., 'Caribbean Tourism in the Global Marketplace: Trends, Drivers, and Challenges', in Srinivasan, K., et al., eds., *Unleashing Growth and Strengthening Resilience in the Caribbean* (Washington, DC: International Monetary Fund, 2017), 39–62, <https://doi.org/10.5089/9781484315194.071>.

(184) **Schäden ..., die einem Viertel des Bruttoinlandsprodukts des Landes entsprachen** Zegarra, M. A., et al., *Impact of Hurricane Dorian in the Bahamas: A View from the Sky*, Inter-American Development Bank, January 2020, <http://dx.doi.org/10.18235/0002163>.

bis zu 80 Prozent des Landes ... überschwemmt Simpson, M. C., et al., *Quantification and Magnitude of Losses and Damages Resulting from the Impacts of Climate Change: Modelling the Transformational Impacts and Costs of Sea Level Rise in the Caribbean*, United Nations Development Programme, December 2010, <https://www.unep.org/resources/report/modelling-transformational-impacts-and-costs-sea-level-rise-caribbean>.

3.13 Regen in der Sahelzone

Hindou Oumarou Ibrahim

Alle Online-Quellen wurden am 7. März 2022 abgerufen.

- (186) **90 Prozent unseres Wassers ist verschwunden** Usigbe, L., ‘Drying Lake Chad Basin gives rise to crisis’, Africa Renewal, 24 December 2019, [un.org/africarenewal/magazine/december-2019-march-2020/drying-lake-chad-basin-gives-rise-crisis](https://www.un.org/africarenewal/magazine/december-2019-march-2020/drying-lake-chad-basin-gives-rise-crisis).

könnte die Durchschnittstemperatur ... um 3 bis 4°C höher liegen Niang, I., et al., ‘Africa’, in Intergovernmental Panel on Climate Change, *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, ed. V. R. Barros, et al. (Cambridge: Cambridge University Press, 2014), <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/>; Bodewig, C., ‘Climate change in the Sahel: how can cash transfers help protect the poor?’ Brookings, 4 December 2019, <https://www.brookings.edu/blog/future-development/2019/12/04/climate-change-in-the-sahel-how-can-cash-transfers-help-protect-the-poor/>.

3.15 Kampf für den Wald

Sónja Guajajara

Alle Online-Quellen wurden am 4. März 2022 abgerufen.

- (192) **Die wahren Hüter ... sind die indigenen Völker** Rainforest Foundation Norway, *Donor Funding for Indigenous Peoples and Local Communities to Secure Tenure Rights and Manage Forests in Tropical Countries (2011–2020)*, 2021, https://d5i6is0eze552.cloudfront.net/documents/Publikasjoner/Andre-rapporter/RFN_Falling_short_2021.pdf; Food and Agriculture Organization of the United Nations and Fund for the Development of Indigenous Peoples of Latin America and the Caribbean, *Los pueblos indígenas y tribales y la gobernanza de los bosques: na oportunidad para la acción climática en Latina América y el Caribe*, 2021, <https://www.fao.org/documents/card/en/c/cb2953es>.

- (193) **Bewahrung und Erhaltung von 80 Prozent der Artenvielfalt** Campbell, J. Y., ‘No sustainable development without Indigenous peoples’, International Institute for Sustainable Development SDG Knowledge Hub, 8 August 2019, <https://sdg.iisd.org/commentary/guest-articles/no-sustainable-development-without-indigenous-peoples/>.

3.17 Klimawandel und Ungleichheit

Solomon Hsiang

Alle Online-Quellen wurden am 1. Oktober 2021 abgerufen.

- (200) **ärmere Populationen leiden ... stärker als reiche** Carleton, T. A., and Hsiang, S. M., 'Social and economic impacts of climate', *Science*, 353 (6304), 2016, <https://doi.org/10.1126/science.aad9837>; Hsiang, S. M., et al., 'The distribution of environmental damages', *Review of Environmental Economics and Policy*, 13 (1), 2019: 83–103, <https://doi.org/10.1093/reep/rey024>.

Die Forschung lässt erkennen, dass es zwei Hauptgründe gibt Carleton, T. A., et al., 'Valuing the global mortality consequences of climate change accounting for adaptation costs and benefits', *Quarterly Journal of Economics*, 2022: Article qjac020, <https://doi.org/10.1093/qje/qjac020>; Burke, M., et al., 'Global non-linear effect of temperature on economic production', *Nature*, 527 (7577), 2015: 235–9, <https://doi:10.1038/nature15725>. Für eine Darstellung der Beweise für die relative Bedeutung dieser Mechanismen, siehe Hsiang et al., 'The distribution of environmental damages'.

die »ideale« Durchschnittstemperatur zwischen 13 und 20°C liegt Carleton and Hsiang, 'Social and economic impacts of climate'.

3.18 Wasserknappheit

Taikan Oki

Alle Online-Quellen wurden am 1. März 2022 abgerufen.

- (203) **Überblick über die globalen Wasserkreisläufe** Oki, T., and Kanae, S., 'Global hydrological cycles and world water resources', *Science*, 313 (5790), 2006: 1068–72, <https://doi.org/10.1126/science.1128845>.

- (204) **Bericht des United Nations Office for Disaster Risk Reduction** United Nations Office for Disaster Risk Reduction and Centre for Research on the Epidemiology of Disasters, 'The human cost of disasters: an overview of the last 20 years (2000–2019)', 12 October 2020, <https://reliefweb.int/report/world/human-cost-disasters-overview-last-20-years-2000-2019>.

Nach dem Ecological Threat Register Institute for Economics and Peace, *Ecological Threat Register 2020: Understanding Ecological Threats, Resilience and*

Peace, September 2020),

https://www.visionofhumanity.org/wp-content/uploads/2020/10/ETR_2020_web-1.pdf

1,2 Milliarden Menschen zur Migration gezwungen Ibid.

besonders bedroht davon sind ... 733 Millionen Menschen United Nations Water, *Summary Progress Update 2021: SDG 6 – Water and Sanitation for All*, July 2021, <https://www.unwater.org/app/uploads/2021/07/SDG-6-Summary-Progress-Update-2021-Version-July-2021.pdf>.

3.19 Klimakonflikte

Marshall Burke

Alle Online-Quellen wurden am 28. Februar 2022 abgerufen.

(206) **klimatische Veränderungen Untergang des Römischen Reiches** Huntington, E., ‘Climatic change and agricultural exhaustion as elements in the fall of Rome’, *Quarterly Journal of Economics*, 31 (2), 1917: 173– 208, <https://doi.org/10.2307/1883908>.

dass heißere Temperaturen verstärkt zu ... führen Siehe z. B. Larrick, R. P., et al., ‘Temper, temperature, and temptation: heat-related retaliation in baseball’, *Psychological Science*, 22 (4), 2011: 423–8, <https://doi.org/10.1177/0956797611399292>; Ranson, M., ‘Crime, weather, and climate change’, *Journal of Environmental Economics and Management*, 67 (3), 2014: 274–302, <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2013.11.008>.

erhöhen auch die Wahrscheinlichkeit von Gruppenkonflikten Siehe z. B. Harari, M., and La Ferrara, E., ‘Conflict, climate, and cells: a disaggregated analysis’, *Review of Economics and Statistics*, 100 (4), 2018: 594–608, https://doi.org/10.1162/rest_a_00730; Burke, M. B., et al., ‘Warming increases the risk of civil war in Africa’, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106 (49), 2009: 20670–74, <https://doi.org/10.1073/pnas.0907998106>; Hsiang, S. M., et al., ‘Civil conflicts are associated with the global climate’, *Nature*, 476 (7361), 2011: 438–41, <https://doi.org/10.1038/nature10311>; Baysan, C., et al., ‘Non-economic factors in violence: evidence from organized crime, suicides and climate in Mexico’, *Journal of Economic Behavior and Organization*, 168, 2019: 434–52, <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2019.10.021>.

vergrößert sich ... mit jedem Grad Celsius Temperaturerhöhung um 10 bis 20 Prozent Burke, M., et al., 'Climate and conflict', *Annual Review of Economics*, 7, 2015: 577–617, <https://doi.org/10.1146/annurev-economics-080614-115430>.

3.20 Die wahren Kosten des Klimawandels

Eugene Linden

Alle Online-Quellen wurden am 4. März 2022 abgerufen.

(208) **ein Viertel Prozent des Bruttoinlandsprodukts** Nordhaus, W. D., 'Rolling the "DICE": an optimal transition path for controlling greenhouse gases', *Resource and Energy Economics*, 15 (1), 1993, 27–50, [https://doi.org/10.1016/0928-7655\(93\)90017-O](https://doi.org/10.1016/0928-7655(93)90017-O).

(209) **schätzte ... die weltweiten Kosten einer Erwärmung um 2°C auf 69 Billionen US-Dollar** Lafakis, C., et al., *The Economic Implications of Climate Change*, Moody's Analytics, June 2021, <https://www.moodyanalytics.com/-/media/article/2019/economic-implications-of-climate-change.pdf>.

(210) **dreimal so hohen Schaden ... wie die Covid-Pandemie** Guo, J., et al., *The Economics of Climate Change: No Action Not an Option*, Swiss Re Institute, April 2021, <https://www.swissre.com/dam/jcr:e73ee7c3-7f83-4c17-a2b8-8ef23a8d3312/swiss-re-institute-expertise-publication-economics-of-climate-change.pdf>.

Im zweiten Jahrzehnt stieg diese Zahl auf 3 Billionen Aon, *Weather Climate and Catastrophe Insight: 2019 Annual Report*, 2019, https://www.aon.com/global-weather-catastrophe-natural-disasters-costs-climate-change-2019-annual-report/index.html?utm_source=prnewswire&utm_medium=mediarelease&utm_campaign=natcat20.

TEIL 4 Was wir dagegen unternommen haben

4.1 »Wie können wir unser Versagen ungeschehen machen, wenn wir nicht einmal zugeben können, dass wir versagt haben?«

Greta Thunberg

Alle Online-Quellen wurden am 4. Februar 2022 abgerufen.

(219) **nur ein Drittel unserer tatsächlichen Treibhausgasemissionen** ‘Klimatpolitiken räcker bara halvvägs – för att nå redan bristfälliga mål’, *Dagens Nyheter*, 25 July 2021,
<https://www.dn.se/sverige/klimatpolitiken-racker-bara-halvvags-for-att-na-redan-bristfalliga-mal/>.

mit diesem Phänomen keineswegs allein dasteht Mooney, C., et al., ‘Countries’ climate pledges built on flawed data, Post investigation finds’, *Washington Post*, 7 November 2021,
<https://www.washingtonpost.com/climate-environment/interactive/2021/greenhouse-gas-emissions-pledges-data/>.

4.2 Das neue Leugnen

Kevin Anderson

Alle Online-Quellen wurden am 28. Februar 2022 abgerufen.

(224) **bei den gegenwärtigen Emissionsraten weniger als acht Jahre** Intergovernmental Panel on Climate Change, *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, ed. V. Masson-Delmotte et al. (Cambridge: Cambridge University Press, in press),
<https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>. Diese Zahl basiert auf dem Kohlenstoffbudget, bei dem eine 67-prozentige Wahrscheinlichkeit besteht, dass es bei einer Erwärmung von unter 1,5°C bleibt (siehe Tabelle SPM.2). Die neuesten Emissionsdaten für 2020 und 2021 wurden darin mit einberechnet. Dieses Budget wird dann durch den aktuellen Stand der weltweiten CO₂-Emissionen für 2021 geteilt. Dies ergibt weniger als acht Jahre bei den derzeitigen Emissionsniveaus.

es bleiben immer noch weniger als 20 Jahre mit den aktuellen Emissionen Ibid. Berechnet auf Grundlage der 83-prozentigen Wahrscheinlichkeit, bei unter 2°C zu bleiben (entsprechend der Formulierung »deutlich unter 2°C«) aus Tabelle SPM.2.

(225) **Verwendung fossiler Brennstoffe bis 2035 weltweit vollständig**

eingestellt Anderson, K., et al., ‘A factor of two: how the mitigation plans of ‘climate progressive’ nations fall far short of Paris-compliant pathways’, *Climate Policy*, 20 (10), 2020: 1290–1304, <https://doi:10.1080/14693062.2020.1728209>. Das globale Kohlenstoffbudget (für eine 67-prozentige Wahrscheinlichkeit, dass 1,5°C nicht überschritten werden) stammt aus dem letzten IPCC-Bericht (Assessment Report 6 - AR6). Der IPCC gibt ein globales Kohlenstoffbudget von 400 Milliarden Tonnen Kohlendioxid an, aber dieser Wert bezieht sich auf den Beginn des Jahres 2020. Zwischen diesem Zeitpunkt und Anfang 2022 wurden weltweit weitere 80 Milliarden Tonnen CO₂ emittiert, wodurch das Budget auf etwa 320 Milliarden Tonnen schrumpft. Da der Schwerpunkt hier auf fossilen Brennstoffen liegt, wird ein Teil des verbleibenden Budgets für die so genannten industriellen Prozessemissionen (vor allem aus der Zementherstellung) und für etwaige Netto-CO₂-Emissionen aus Landnutzung benötigt. Eine sehr optimistische Schätzung dieser Emissionen beläuft sich auf etwa 60 Milliarden Tonnen, was ein Kohlenstoffbudget für fossile Brennstoffe von etwa 260 Milliarden Tonnen ergibt. Dieser Ansatz wird in der oben erwähnten Arbeit »Factor of Two« ausführlich beschrieben.

(226) **das obere eine Prozent ... doppelt so viele Emissionen** Kartha, S., et al., *The Carbon Inequality Era: An Assessment of the Global Distribution of Consumption Emissions among Individuals from 1990 to 2015 and Beyond*, Stockholm Environment Institute and Oxfam, 21 September 2020, <https://doi.org/10.21201/2020.6492>.

würde allein dadurch schon ein Drittel der weltweiten Emissionen

wegfallen Global Carbon Atlas, <http://www.globalcarbonatlas.org/en/CO2-emissions>; Chancel, L., and Piketty, T., *Carbon and Inequality: From Kyoto to Paris. Trends in the Global Inequality of Carbon Emissions (1998–2013) and Prospects for an Equitable Adaptation Fund*, Paris School of Economics working paper, 3 November 2015, <http://piketty.pse.ens.fr/files/ChancelPiketty2015.pdf>. Dies ist eine einfache Berechnung auf der Grundlage von Daten aus dem Global Carbon Atlas und der Analyse im Beitrag von Chancel und Piketty.

4.3 Die Wahrheit über staatliche Klimaziele

Alexandra Urisman Otto

Alle Online-Quellen wurden am 13. März 2022 abgerufen.

(231) **Nach Berechnungen der schwedischen Umweltschutzbehörde** Naturvårdsverket, ‘Handlingsplan för att nå Sveriges klimatmål’,

<https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/klimatomstallningen/sveriges-klimatarbete/handlingsplan-for-att-na-sveriges-klimatmal/>.

- (232) **»Wenn wir die Emissionen heute falsch berechnen«** Mooney, C., et al., ‘Countries’ climate pledges built on flawed data, Post investigation finds’, *Washington Post*, 7 November 2021, <https://www.washingtonpost.com/climate-environment/interactive/2021/greenhouse-gas-emissions-pledges-data/>.

4.4 »Wir gehen nicht in die richtige Richtung«

Greta Thunberg

Alle Online-Quellen wurden am 24. Februar 2022 abgerufen.

- (236) **nach Berechnungen des Klimaforschers Peter Kalmus** Kalmus, P., ‘Today the world’s biggest carbon capture facility turned on’, Twitter, 9 September 2021, <https://twitter.com/climatehuman/status/1435820395907588104>.

- (237) **allein 2020 mit 5,9 Billionen US-Dollar subventioniert** Kalmus, P., ‘Today the world’s biggest carbon capture facility turned on’, Twitter, 9 September 2021, <https://twitter.com/climatehuman/status/1435820395907588104>.

zwei Prozent in grüne Energie investiert Kalmus, P., ‘Today the world’s biggest carbon capture facility turned on’, Twitter, 9 September 2021, <https://twitter.com/climatehuman/status/1435820395907588104>.

China plant den Bau von 43 neuen Kohlekraftwerken Gunia, A., ‘China is planning to build 43 new coal-fired power plants. Can it still keep its promises to cut emissions?’, *Time*, 20 August 2021, <https://time.com/6090732/china-coal-power-plants-emissions/>.

- (238) **rechnet man bis 2030 mit einem Anstieg um 16 Prozent** Secretariat of the United Nations Framework Convention on Climate Change, *Nationally Determined Contributions under the Paris Agreement: Synthesis Report*, 17 September 2021, https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cma2021_08E.pdf.

setzten Wald- und Buschbrände 2021 weltweit das Äquivalent von 6450 Megatonnen CO₂ frei Copernicus Atmosphere Monitoring Service, ‘Wildfires wreaked havoc in 2021, CAMS tracked their impact’, 6 December 2021, <https://atmosphere.copernicus.eu/wildfires-wreaked-havoc-2021-cams-tracked-their-impact>.

4.5 Die Hartnäckigkeit der fossilen Brennstoffe

Bill McKibben

Alle Online-Quellen wurden am 13. April 2022 abgerufen.

(239) **Rauch, der auch heute noch jährlich 8,7 Millionen Menschen tötet** Vohra, K., et al., ‘Global mortality from outdoor fine particle pollution generated by fossil fuel combustion: results from GEOS-Chem’, *Environmental Research*, 195, 2021: Article 110754, <https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.110754>.

(240) **mit jeder Verdopplung der Solarkraft auf der Erde** Niranjan, A., ‘Falling solar panel prices spell sunny future for clean energy’, Deutsche Welle, 28 May 2020, <https://www.dw.com/en/cheap-solar-energy-prices-explained/a-53590607>.

(241) **etwa 1,446 Milliarden Fahrzeuge** Hedges & Company, ‘How Many Cars Are There in the World in 2021?’, 24 June 2021, <https://hedgescompany.com/blog/2021/06/how-many-cars-are-there-in-the-world/>.

In ... den USA, gibt es 282 Millionen Autos Carlier, M., ‘U.S. – Number of vehicles in operation’, Statista, 15 December 2021, <https://www.statista.com/statistics/859950/vehicles-in-operation-by-quarter-united-states/>.

(243) **wird man 90 Prozent von ihnen durch erneuerbare Energien erstmals mit Strom versorgen können** ‘Renewables will give more people access to electricity than coal, says IEA’, Renewable and Appropriate Energy Laboratory, University of California, Berkeley, 19 October 2017, <https://rael.berkeley.edu/2017/10/renewables-will-give-more-people-access-to-electricity-than-coal-says-iea/>.

4.6 Der Aufstieg der Erneuerbaren

Glen Peters

Alle Online-Quellen wurden am 4. März 2022 abgerufen.

(244) **Seit 200 Jahren wachsen die weltweiten CO₂-Emissionen** Stoddard, I., et al., ‘Three decades of climate mitigation: why haven’t we bent the global emissions curve?’, *Annual Review of Environment and Resources*, 46, 2021: 653–89, <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-012220-011104>.

seinen höchsten Wert seit den 1950er Jahren Ibid.

In den Ländern mit hohem Einkommen sinken die

CO₂-Emissionen Friedlingstein, P., et al., ‘Global carbon budget 2021’, *Earth System Science Data*, 14 (4), 2022: 1917–2005, <https://doi.org/10.5194/essd-14-1917-2022>.

Nichtfossile Energiequellen

Alle Online-Quellen wurden am 4. März 2022 abgerufen.

(249) **96 Prozent des Wasserstoffs aus fossilen Brennstoffen hergestellt** Vaughan, A., ‘Europe wants to use hydrogen to slow climate change – will it work?’, *New Scientist*, 7 July 2020, <https://www.newscientist.com/article/2248140-europe-wants-to-use-hydrogen-to-slow-climate-change-will-it-work/#:~:text=Globally%2C%20around%2096%20per%20cent,coal%20and%20gas%20power%20stations>.

(250) **emittiert ... mehr Treibhausgase, als sie aus der Atmosphäre holt** Global Witness, ‘Hydrogen’s hidden emissions’, 20 January 2022, <https://www.globalwitness.org/en/campaigns/fossil-gas/shell-hydrogen-true-emissions/>.

17 Prozent an den gesamten aus Erdgas stammenden Emissionen Gonzales, V., ‘Geothermal energy 101’, *Resources for the Future*, 11 September 2020, <https://www.rff.org/publications/explainers/geothermal-energy-101/#:~:text=For%20comparison%2C%20geothermal%20fields%20only,type%20of%20fossil%20fuel%20plant>.

4.7 Wie können Wälder uns helfen?

Karl-Heinz Erb und Simone Gingrich

Alle Online-Quellen wurden am 31. Juli 2022 abgerufen.

(252) **speichern ... doppelt so viel wie die Atmosphäre** Arneth, A., et al., ‘Framing and context’, in Intergovernmental Panel on Climate Change, *Climate Change and Land: An IPCC Special Report on Climate Change, Desertification, Land Degradation, Sustainable Land Management, Food Security, and Greenhouse Gas Fluxes in Terrestrial Ecosystems*, ed. P. R. Shukla et al., 2019, <https://www.ipcc.ch/srccl/>.

13,2 Gigatonnen CO₂ pro Jahr Friedlingstein, P., et al., ‘Global carbon budget 2020’, *Earth Systems Science Data*, 12 (4), 2020: 3269–340, <https://doi.org/10.5194/essd-12-3269-2020>.

Hinter dieser Zunahme stecken oft ... industrielle Monokulturen Le Noë, J., et al., ‘Altered growth conditions more than reforestation counteracted forest biomass carbon emissions 1990–2020’, *Nature Communications*, 12, 2021: Article 6075, <https://doi.org/10.1038/s41467-021-26398-2>.

Im frühen 19. Jahrhundert befanden sich zahlreiche Wälder Gingrich, S., et al., ‘Forest transitions in the United States, France and Austria: dynamics of forest change and their socio-metabolic drivers’, *Journal of Land Use Science*, 17 (1), 2022: 113–33, <https://doi.org/10.1080/1747423X.2021.2018514>.

(253) **2,4 Gigatonnen CO₂-Äquivalent pro Jahr** Hong, C., et al., ‘Global and regional drivers of land-use emissions in 1961–2017’, *Nature*, 589 (7843), 2021: 554–61, <https://doi.org/10.1038/s41586-020-03138-y>; Arneth, ‘Framing and context’.

ist der Kohlenstoffbestand bewirtschafteter Wälder erheblich kleiner Erb, K.-H., et al., ‘Unexpectedly large impact of forest management and grazing on global vegetation biomass’, *Nature*, 553 (7686), 2018: 73–6, <https://doi.org/10.1038/nature25138>.

Die Nutzungsdauer ... liegt in der Regel bei etwa 50 Jahren Luyssaert, S., et al., ‘Old-growth forests as global carbon sinks’, *Nature*, 455 (7210), 2008: 213–15, <https://doi.org/10.1038/nature07276>.

dieser »Gleichstand« wird erst nach ... Jahrhunderten erreicht Erb, K.-H., et al., ‘Changes in perspective needed to forge “no-regret” forest-based climate change mitigation strategies’, *GCB Bioenergy*, 14 (3), 2022: 246–57, <https://doi.org/10.1111/gcbb.12921>.

die Menge der von Menschen gemachten Artefakte Elhacham, E., et al., ‘Global human-made mass exceeds all living biomass’, *Nature*, 588 (7838), 2020: 442–4, <https://doi.org/10.1038/s41586-020-3010-5>.

Fokus auf Bemühungen legen, den Ressourcenverbrauch ... zu verringern Creutzig, F., et al., ‘Beyond technology: demand-side solutions for climate change mitigation’, *Annual Review of Environmental Resources*, 41, 2016: 173–98, <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-110615-085428>.

In der EU wird gegenwärtig ein Viertel bis ein Drittel des gesamten Holzeinschlags Camia, A., et al., *The Use of Woody Biomass for Energy Production*

in the EU, European Commission Joint Research Centre, 2021,
<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC122719>.

- (254) **EU-Verordnungen betrachten die Wald-Bioenergie als nachhaltig** Searchinger, T. D., et al., ‘Europe’s renewable energy directive poised to harm global forests’, *Nature Communications*, 9, 2018: Article 3741,
<https://doi.org/10.1038/s41467-018-06175-4>.

4.8 Was ist mit Geoengineering?

Niclas Hällström, Jennie C. Stephens und Isak Stoddard

Alle Online-Quellen wurden am 30. November 2021 abgerufen.

- (255) **die Einbringung von Aerosolen in die Stratosphäre könnte Monsune durcheinanderbringen** Jones, A. C., et al., ‘Impacts of hemispheric solar geoengineering on tropical cyclone frequency’, *Nature Communications*, 8, 2017: 1382, <https://doi.org/10.1038/s41467-017-01606-0>.

wenn man ... die Einbringung dieser Aerosole beendet Pierrehumbert, R., and Mann, M., ‘Some say we can “solar-engineer” ourselves out of the climate crisis. Don’t buy it’, *Guardian*. 22 April 2021,
<https://www.theguardian.com/commentisfree/2021/apr/22/climate-crisis-emergency-earth-day>.

solche Technologien sich nicht vernünftig und sicher managen ließen Siehe ‘We call for an international non-use agreement on solar geoengineering’, Solar Geoengineering Non-use Agreement, <https://www.solargeoeng.org/>.

- (256) **Existenz eines stabilen globalen Regierungssystems ..., das ... fehlerfrei funktionierte** Stephens, J. C., et al., ‘The dangers of mainstreaming solar geoengineering: a critique of the National Academies report’, *Environmental Politics*, 18 October 2021, <https://doi.org/10.1080/09644016.2021.1989214>.

heutige Ungleichheit ... vertieft und die Gefahr kriegerischer Auseinandersetzungen ... erhöht Stephens, J. C., et al., ‘The risks of solar geoengineering research’, *Science*, 372 (6547), 2021: 1161,
<https://doi.org/10.1126/science.abj3679>.

Biodiversitätskonvention der Vereinten Nationen ‘Climate-related geoengineering and biodiversity’, United Nations Convention on Biological Diversity, 23 March 2017, <https://www.cbd.int/climate/geoengineering/>.

Bemühungen mächtiger Kapitalinteressen, die Idee des Geoengineering zu verbreiten Stephens, J. C., and Surprise, K., ‘The hidden injustices of advancing solar geoengineering research’, *Global Sustainability*, 3, 2020: Article e2, <https://doi.org/10.1017/sus.2019.28>.

Behauptung, Geoengineering böte einen »Plan B« Siehe z. B. Pierrehumbert, R., ‘There is no plan B for dealing with the climate crisis’, *Bulletin of the Atomic Scientists*, 75 (5), 2019: 215–21, <https://doi.org/10.1080/00963402.2019.1654255>.

4.9 Entnahmetechnologien

Rob Jackson

Alle Online-Quellen wurden am 1. März 2022 abgerufen.

(257) **Emissionen fossilen Kohlendioxids ... um 60 Prozent gestiegen** Friedlingstein, P., et al., ‘Global carbon budget 2021’, *Earth System Science Data*, 14 (4), 2022: 1917–2005, <https://doi.org/10.5194/essd-14-1917-2022>; Jackson, R. B., et al., ‘Persistent fossil fuel growth threatens the Paris Agreement and planetary health’, *Environmental Research Letters*, 14 (12), 2019: Article 121001, <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/ab57b3>.

wenn wir die kumulierten globalen Emissionen ... unter 750 Milliarden Tonnen halten können Fuss, S., et al., ‘Moving toward net-zero emissions requires new alliances for carbon dioxide removal’, *One Earth*, 3 (2), 2020: 145–9, <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2020.08.002>.

(258) **lediglich etwa 30 Anlagen zur Abscheidung und Speicherung von Kohlenstoff (CCS)** Im Jahr 2021 befanden sich 27 CCS-Anlagen in Betrieb und vier im Bau: Turan, G., et al., *Global Status of CCS 2021: CCS Accelerating to Net Zero*, Global CCS Institute, 2021, <https://www.globalccsinstitute.com/resources/global-status-report/>.

Wenn all diese Kraftwerke in ihrer geplanten Lebensdauer ... betrieben werden Tong, D., et al., ‘Committed emissions from existing energy infrastructure jeopardize 1.5°C climate target’, *Nature*, 572 (7769), 2019: 373–77, <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1364-3>.

Durch landwirtschaftliche Aktivitäten wie das Pflügen Sanderman, J., et al., ‘Soil carbon debt of 12,000 years of human land use’, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114 (36), 2017: 9575–80, <https://doi.org/10.1073/pnas.1706103114>.

ein Drittel der Klimaschutzziele erreichen Griscom, B. W., et al., ‘Natural climate solutions’, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114 (44), 2017: 11645–50, <https://doi.org/10.1073/pnas.1710465114>.

(259) **35 bis 40 Milliarden Tonnen fossiler Kohlenstoffverschmutzung** Friedlingstein, P., et al., ‘Global carbon budget 2020’, *Earth Systems Science Data*, 12 (4), 2020: 3269–3340, <https://doi.org/10.5194/essd-12-3269-2020>.

Entfernung des Kohlendioxids aus der Atmosphäre ... Pflanzen, Gestein oder industriell erzeugte Chemikalien Royal Society and Royal Academy of Engineering, *Greenhouse Gas Removal*, September 2018, <https://royalsociety.org/-/media/policy/projects/greenhouse-gas-removal/royal-society-greenhouse-gas-removal-report-2018.pdf>.

BECCS im Vergleich ... recht billig National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, *Negative Emissions Technologies and Reliable Sequestration: A Research Agenda* (Washington, DC: The National Academies Press, 2019), <https://doi.org/10.17226/25259>.

2019 entfernten BECCS-Anlagen jährlich etwa 1,5 Millionen Tonnen Für eine Liste von BECCS-Anlagen, die im Jahr 2019 in Betrieb waren, siehe Consoli, C., *Bioenergy and Carbon Capture and Storage: 2019 Perspective*, Global CCS Institute, 2019, https://www.globalccsinstitute.com/wp-content/uploads/2019/03/BECCS-Perspective_FINAL_18-March.pdf.

circa 3,5 bis 5,2 Milliarden Tonnen entfernten Kohlendioxids pro Jahr National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, *Negative Emissions Technologies and Reliable Sequestration*.

Eine weitere Entnahmetechnologie ist die beschleunigte Verwitterung Beerling, D. J., et al., ‘Potential for large-scale CO₂ removal via enhanced rock weathering with croplands’, *Nature*, 583 (7815), 2020: 242–8, <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2448-9>.

(260) **Die Kosten der DAC-Verfahren liegen ... bei 250 bis 600 US-Dollar pro Tonne** Lebling, K., et al., ‘Six things to know about direct air capture’, World Resources Institute, 2022, <https://www.wri.org/insights/direct-air-capture-resource-considerations-and-costs-carbon-removal>.

Mehr als die Hälfte der globalen Methanemissionen Saunio, M., et al., ‘The global methane budget 2000–2017’, *Earth System Science Data*, 12 (3), 2020:

1561–1623, <https://doi.org/10.5194/essd-12-1561-2020>; Jackson, R. B., et al., ‘Increasing anthropogenic methane emissions arise equally from agricultural and fossil fuel sources’, *Environmental Research Letters*, 15 (7), 2020: Article 071002, <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/ab9ed2>.

- (261) **Wenn die Methanentnahme in großem Maßstab durchführbar ist** Abernethy, S., et al., ‘Methane removal and the proportional reductions in surface temperature and ozone’, *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 379, 2021: 20210104, <https://doi.org/10.1098/rsta.2021.0104>.

Methanentnahme ... bedarf ... noch weiterer Forschungen und

Investitionen Jackson, R. B., et al., ‘Atmospheric methane removal: a research agenda’, *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical Physical and Engineering Sciences*, 379 (2210), 2021: Article 20200454, <https://doi.org/10.1098/rsta.2020.0454>.

- (262) **Die Weltwirtschaft könne um 18 Prozent schrumpfen** Guo, J., et al., *The Economics of Climate Change: No Action Not an Option*, Swiss Re Institute, April 2021, <https://www.swissre.com/dam/jcr:e73ee7c3-7f83-4c17-a2b8-8ef23a8d3312/swiss-re-institute-expertise-publication-economics-of-climate-change.pdf>.

4.10 »Eine ganz neue Art zu denken«

Greta Thunberg

Alle Online-Quellen wurden am 24. Februar 2022 abgerufen.

- (263) **»Der American Way of Life«** Deen, T., ‘U.S. lifestyle is not up for negotiation’, Inter Press Service, 1 May 2012, <https://www.ipsnews.net/2012/05/us-lifestyle-is-not-up-for-negotiation/>.

- (264) **Sicherheitsniveau für eine solche Klimastabilität ...**

Kohlendioxidgehalt Hansen, J., et al., ‘Target atmospheric CO₂: where should humanity aim?’, *Open Atmospheric Science Journal*, 2, 2008: 217–31, doi: 10.2174/1874282300802010217.

4.11 Unser Abdruck auf dem Land

Alexander Popp

Alle Online-Quellen wurden am 28. Februar 2022 abgerufen.

(268) **Ernährung ... immer mehr Lebensmittel weggeworfen werden** Bodirsky, B., et al., ‘The ongoing nutrition transition thwarts long-term targets for food security, public health and environmental protection’, *Scientific Reports*, 10, 2020: Article 19778, <https://doi.org/10.1038/s41598-020-75213-3>.

(269) **größten Teil aller auf Säugetiere entfallende Biomasse** Bar-On, Y. M., et al., ‘The biomass distribution on Earth’, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115 (25), 2018: 6506–11, <https://doi.org/10.1073/pnas.1711842115>.

Die Produktion pflanzlicher Erzeugnisse hat sich seit 1961 Arneeth, A., et al., ‘Framing and context’, in Intergovernmental Panel on Climate Change, *Climate Change and Land: An IPCC Special Report on Climate Change, Desertification, Land Degradation, Sustainable Land Management, Food Security, and Greenhouse Gas Fluxes in Terrestrial Ecosystems*, ed. P. R. Shukla et al., 2019, <https://www.ipcc.ch/srccl/>.

drei Viertel der eisfreien Landflächen der Erde Winkler, K., et al., ‘Global land use changes are four times greater than previously estimated’, *Nature Communications*, 12, 2021: Article 2501, <https://doi.org/10.1038/s41467-021-22702-2>.

37 Millionen Quadratkilometer Alexander, P., et al., ‘Human appropriation of land for food: the role of diet’, *Global Environmental Change*, 41, 2016: 88–98, <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2016.09.005>.

größere Teil der gesamten bewaldeten Flächen der Erde ... von Menschen genutzt Alexander, P., et al., ‘Human appropriation of land for food: the role of diet’, *Global Environmental Change*, 41, 2016: 88–98, <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2016.09.005>.

weniger als die Hälfte der Wälder auch alte Bäume beheimaten Pugh, T. A. M., et al., ‘Role of forest regrowth in global carbon sink dynamics’, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116 (10), 2019: 4382–7, <https://doi.org/10.1073/pnas.1810512116>.

Menge der international gehandelten Agrarprodukte Krausmann, F., and Langthaler, E., ‘Food regimes and their trade links: a socio-ecological perspective’,

Ecological Economics, 160, 2019: 87–95,
<https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.02.011>.

Weideflächen ... auf Kosten von natürlichem Grünland Ramankutty, N., et al.,
'Trends in global agricultural land use: implications for environmental health and food security', *Annual Review of Plant Biology*, 69, 2018: 789–815,
<https://doi.org/10.1146/annurev-arplant-042817-040256>.

die Hälfte des brasilianischen Cerrado in landwirtschaftliche Nutzflächen umgewandelt Strassburg, B. B. N., et al., 'Moment of truth for the Cerrado hotspot', *Nature Ecology and Evolution*, 1 (4), 2017: Article 0099,
<https://doi.org/10.1038/s41559-017-0099>.

eines der am stärksten bedrohten Biome der Welt Carbutt, C., et al., 'Global plight of native temperate grasslands: Going, going, gone?', *Biodiversity and Conservation*, 26 (12), 2017: 2911–32, <https://doi.org/10.1007/s10531-017-1398-5>.

Auch der größte Teil der weltweiten Sumpfbiete Leifeld, J., et al., 'Intact and managed peatland soils as a source and sink of GHGs from 1850 to 2100', *Nature Climate Change*, 9 (12), 2019: 945–7, <https://doi.org/10.1038/s41558-019-0615-5>;
Humpenöder, F., et al., 'Peatland protection and restoration are key for climate change mitigation', *Environmental Research Letters*, 15 (10), 2020: Article 104093,
<https://doi.org/10.1088/1748-9326/abae2a>.

(270) **bewässerten Flächen weltweit verdoppelt ... Gesamteinsatz von Stickstoffdünger hat sich verzehnfacht** Arneth et al., 'Framing and context'.

bei zwei Dritteln ... mit mittlerer und beim Rest mit geringer Intensität Erb et al., 'Unexpectedly large impact of forest management'.

weitere Belastungen durch Krankheiten wie Diabetes und Krebs Bodirsky et al., 'The ongoing nutrition transition'.

Entnahme von Süßwasser für die landwirtschaftliche Bewässerung ... Hauptanteil an der gesamten menschlichen Wasserentnahme Rost, S., et al., 'Agricultural green and blue water consumption and its influence on the global water system', *Water Resource Research*, 44 (9), 2008: Article W09405,
<https://doi.org/10.1029/2007WR006331>.

(271) **Stickstoffdünger ... sickern in aquatische Ökosysteme ein** Bodirsky, B. L., et al., 'Reactive nitrogen requirements to feed the world in 2050 and potential to mitigate nitrogen pollution', *Nature Communications*, 5, 2014: Article 3858,
<https://doi.org/10.1038/ncomms4858>.

mehr Arten vom Aussterben bedroht als jemals zuvor Díaz, S., et al., ‘Assessing nature’s contributions to people’, *Science*, 359 (6373), 2018: 270–72, <https://doi.org/10.1126/science.aap8826>.

Ökosysteme, die eine besonders große Artenvielfalt beheimaten Pörtner, H. O., et al., *Scientific Outcome of the IPBES–IPCC Co-sponsored Workshop on Biodiversity and Climate Change*, Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services and Intergovernmental Panel on Climate Change, 2021, <https://doi:10.5281/zenodo.4659158>.

4.12 Die Nahrungsmittelfrage

Michael Clark

Alle Online-Quellen wurden am 4. März 2022 abgerufen.

(273) **Sie produzieren 30 Prozent aller Treibhausgase** Crippa, M., et al., ‘Food systems are responsible for a third of global anthropogenic GHG emissions’, *Nature Food*, 2 (3), 2021: 198–209, <https://doi.org/10.1038/s43016-021-00225-9>.

belegen 40 Prozent der Landflächen der Erde Food and Agriculture Organization of the United Nations, ‘Food and agriculture data’, FAOSTAT, 2019, <https://www.fao.org/faostat/en/#data/RL>

verbrauchen mindestens 70 Prozent des weltweiten Süßwassers Molden, D., ed., *Water for Food, Water for Life: A Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture* (London and Colombo: Earthscan and the International Water Management Institute, 2007).

größte Verursacher des Artenschwunds und der Nährstoffverschmutzung Tilman D., et al., ‘Future threats to biodiversity and pathways to their prevention’, *Nature*, 546 (7656), 2017: 73–81, <https://doi.org/10.1038/nature22900>; Vitousek, P. M., et al., ‘Human domination of Earth’s ecosystems’, *Science*, 277 (5325), 1997: 494–9, <https://doi.org/10.1126/science.277.5325.494>.

eine der wichtigsten Quellen für schlechte Gesundheit und Ernährung Afshin, A., et al., ‘Health effects of dietary risks in 195 countries, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017’, *Lancet*, 393 (10184), 2019: 1958–72, [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)30041-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)30041-8); Domingo, N. G. G., et al., ‘Air quality-related health damages of food’, *Proceedings of the National Academy of*

Sciences, 118 (20), 2021: Article e2013637118,
<https://doi.org/10.1073/pnas.2013637118>.

Die Auswirkungen einzelner Lebensmittel auf die Umwelt variieren beträchtlich Afshin, A., et al., ‘Health effects of dietary risks in 195 countries, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017’, *Lancet*, 393 (10184), 2019: 1958–72,
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)30041-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)30041-8); Domingo, N. G. G., et al., ‘Air quality-related health damages of food’, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118 (20), 2021: Article e2013637118,
<https://doi.org/10.1073/pnas.2013637118>.

(275) **Daten aus mehr als 40 000 Farmen** Ibid.

verändert sich die Ernährung ... mengenmäßig größeren Nahrungsaufnahme Tilman, D., et al., ‘Global food demand and the sustainable intensification of agriculture’, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108 (50), 2011: 20260–64, <https://doi.org/10.1073/pnas.1116437108>.

durchschnittliche Nahrungsaufnahme pro Person und Tag Clark, M., et al., ‘The role of healthy diets in environmentally sustainable food systems’, *Food Nutrition Bulletin*, 41 (2) supplement, 2020: S31–S58,
<https://doi.org/10.1177%2F0379572120953734>.

Diese reichen Länder tragen die größte Verantwortung Clark, M., et al., ‘The role of healthy diets in environmentally sustainable food systems’, *Food Nutrition Bulletin*, 41 (2) supplement, 2020: S31–S58,
<https://doi.org/10.1177%2F0379572120953734>.

werden die Nahrungssysteme die Umweltverträglichkeitsziele in den nächsten Jahrzehnten verfehlen Clark, M., et al., ‘The role of healthy diets in environmentally sustainable food systems’, *Food Nutrition Bulletin*, 41 (2) supplement, 2020: S31–S58, <https://doi.org/10.1177%2F0379572120953734>.

Schwelle einer Erwärmung um 1,5°C ... überschreiten Clark et al., ‘Global food system emissions’.

für die Nahrungsmittelproduktion erforderliche Nutzung zusätzlicher Flächen Williams, D. R., et al., ‘Proactive conservation to prevent habitat losses to agricultural expansion’, *Nature Sustainability*, 4 (4), 2021: 314–22,
<https://doi.org/10.1038/s41893-020-00656-5>.

(276) **Übergang zu einer mehr pflanzlichen Ernährung ... um 50 bis 70 Prozent verringern** Springmann et al., ‘Options for keeping the food system within

environmental limits'; Clark et al., 'Global food system emissions'; Willett, W., et al., 'Food in the Anthropocene: the EAT–*Lancet* commission on healthy diets from sustainable food systems', *Lancet*, 393 (10170), 2019: 447–92, [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31788-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31788-4); Tilman, D., and Clark, M., 'Global diets link environmental sustainability and human health', *Nature* 515, (7528), 2014: 518–22, <https://doi.org/10.1038/nature13959>; Springmann, M., et al., 'Analysis and valuation of the health and climate change cobenefits of dietary change', *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113 (15), 2016: 4146–51, <https://doi.org/10.1073/pnas.1523119113>.

Vorteile für andere Umweltaspekte Springmann et al., 'Options for keeping the food system within environmental limits'.

(277) ein Drittel der produzierten Nahrungsmittel wird letztlich nicht

konsumiert Gustavsson, J., et al., *Global Food Losses and Food Waste: Extent, Causes and Prevention*, Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2011, <https://www.fao.org/3/mb060e/mb060e00.htm>.

unwahrscheinlich, dass wir das 1,5°C-Ziel ... erreichen könnten Springmann et al., 'Options for keeping the food system within environmental limits'; Clark, M. A., et al., 'Global food system emissions'; Leclère, D., et al., 'Bending the curve of terrestrial biodiversity needs an integrated strategy', *Nature*, 585 (7826), 2020: 551–6, <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2705-y>.

für die Umwelt vorteilhaften Nahrungsmittel zugleich auch gut für die menschliche Gesundheit Clark, M., et al., 'Multiple health and environmental impacts of foods', *Proceedings of the National Sciences*, 116 (46), 2019: 23357–62, <https://www.pnas.org/content/116/46/23357>; van Dooren, C., et al., 'Proposing a novel index reflecting both climate impact and nutritional impact of food products', *Ecological Economics*, 131, 2017: 389–98, <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2016.08.029>.

Zahl der vorzeitigen Todesfälle weltweit um 10 Prozent senken Springmann, M., et al., 'Health and nutritional aspects of sustainable diet strategies and their association with environmental impacts: a global modelling analysis with country-level detail', *Lancet Planetary Health*, 2 (10), 2018: e451–e461, [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(18\)30206-7](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(18)30206-7).

4.13 Die Gestaltung neuer Nahrungssysteme

Sonja Vermeulen

Alle Online-Quellen wurden am 28. Februar 2022 abgerufen.

(278) **Bei Wissenschaftlerinnen herrscht ein klarer Konsens** Willett, W., et al., ‘Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet commission on healthy diets from sustainable food systems’, *Lancet*, 393 (10170), 2019: 447–92, [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31788-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31788-4).

Doch auch die Angebotsseite ... ist wichtig Poore, J., and Nemecek, T., ‘Reducing food’s environmental impacts through producers and consumers’, *Science*, 360 (6392), 2018: 987–92, <https://doi.org/10.1126/science.aag0216>.

(279) **waren Rinder ... wertvoll als Dunglieferanten** Bogaard, A., et al., ‘Crop manuring and intensive land management by Europe’s first farmers’, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110 (31), 2013: 12589–94, <https://doi.org/10.1073/pnas.1305918110>.

Biodiversität und Ökosystemfunktionen beeinträchtigen Lassaletta, L., et al., ‘Food and feed trade as a driver in the global nitrogen cycle: 50-year trends’, *Biogeochemistry*, 118, 2014: 225–41, <https://doi.org/10.1007/s10533-013-9923-4>.

größten Einfluss auf die Kohlenstoffbilanzen unserer Ernährungssysteme Intergovernmental Panel on Climate Change, *Climate Change and Land 2019: An IPCC Special Report on Climate Change, Desertification, Land Degradation, Sustainable Land Management, Food Security, and Greenhouse Gas Fluxes in Terrestrial Ecosystems*, ed. P. R. Shukla et al., 2019, <https://www.ipcc.ch/srccl/>.

der größte Treiber der Zerstörung dieser Ökosysteme Curtis, P. G., et al., ‘Classifying drivers of global forest loss’, *Science*, 361 (6407), 2018: 1108–11, <https://doi.org/10.1126/science.aau3445>.

(280) **verzwickten politischen Herausforderung ... Bemühungen, mehr mit weniger anzubauen** Constance, D. H., et al., eds., *Contested Sustainability Discourses in the Agrifood System* (Abingdon: Routledge, 2018).

Bemühungen um eine nachhaltige Intensivierung Bonilla-Cedrez, C., et al., ‘Fertilizer and grain prices constrain food production in sub-Saharan Africa’, *Nature Food*, 2 (10), 2021: 766–72, <https://doi.org/10.1038/s43016-021-00370-1>.

Beide Ansätze haben jedoch ihre eigenen Probleme Carlile, R., and Garnett, T., 'What is agroecology?', Table, 9 June 2021, <https://www.tabledebates.org/building-blocks/agroecology>.

Veränderung im Blick auf die 5 Prozent Kalorien Poore and Nemecek, 'Reducing food's environmental impacts'.

größte Dringlichkeit betrifft hier die Optimierung des Inputs Xie, H., et al., 'Prospects for agricultural sustainable intensification: a review of research', *Land*, 8 (11), 2019: Article 157, <https://doi.org/10.3390/land8110157>.

(281) **mit einer Diversifizierung der Landnutzung verbunden** Vermeulen, S., et al., *Healthy Diets from Sustainable Production: Indonesia*, Hoffmann Centre for Sustainable Resource Economy and Chatham House, 24 January 2019, <https://www.chathamhouse.org/2019/01/healthy-diets-sustainable-production-indonesia>.

Eine Kuh in einem modernen europäischen Betrieb Herrero, M., et al., 'Biomass use, production, feed efficiencies, and greenhouse gas emissions from global livestock systems', *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110 (52), 2013: 20888–93, <https://doi.org/10.1073/pnas.1308149110>.

Eine 20-prozentige Bedeckung mit Büschen und Bäumen Intergovernmental Panel on Climate Change, *Climate Change and Land 2019*; Willett et al., 'Food in the Anthropocene'.

Eine auf nachhaltiger Beweidung und Wiederbegrünung basierende Weidewirtschaft Intergovernmental Panel on Climate Change, *Climate Change and Land 2019*.

(282) **Forderungen, die Subventionen im Wert von 500 Milliarden US-Dollar ... neu auszurichten** Food and Agriculture Organization of the United Nations, United Nations Development Programme and United Nations Environment Programme, *A Multi-Billion-Dollar Opportunity: Repurposing Agricultural Support to Transform Food Systems*, 2021, <https://doi.org/10.4060/cb6562en>.

Fortschritte im Bereich tieferer gesellschaftlicher Probleme Huyer, S., 'Closing the gender gap in agriculture', *Gender, Technology and Development*, 20 (2), 2016: 105–16, <https://doi.org/10.1177/0971852416643872>.

4.14 Die Kartierung von Emissionen in einer industrialisierten Welt

John Barrett und Alice Garvey

Alle Online-Quellen wurden am 24. März 2022 abgerufen.

(283) **verantwortlich für mehr als 30 Prozent der weltweiten**

Treibhausgasemissionen Fishedick, M., et al., ‘Industry’, in Intergovernmental Panel on Climate Change, *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, ed. O. Edenhofer et al. (Cambridge: Cambridge University Press, 2015), <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg3/>.

der größte Teil der Emissionen stammt aus der Produktion von Eisen und

Stahl Fishedick, M., et al., ‘Industry’, in Intergovernmental Panel on Climate Change, *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, ed. O. Edenhofer et al. (Cambridge: Cambridge University Press, 2015), <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg3/>.

nur drei Zweige der Schwerindustrie ... insgesamt 70 Prozent der industriellen

CO₂-Emissionen International Energy Agency, *Energy Technology Perspectives 2020*, September 2020), <https://www.iea.org/reports/energy-technology-perspectives-2020>.

In der Zementproduktion handelt es sich bei der Hälfte

International Energy Agency, *Energy Technology Perspectives 2020*, September 2020), <https://www.iea.org/reports/energy-technology-perspectives-2020>.

Territoriale Emissionen sind die Treibhausgasemissionen, die innerhalb eines bestimmten Landes erfolgen

In den territorialen Emissionen nicht enthalten sind Emissionen aus dem Luft- und Schifffahrtsverkehr: Barrett, J., et al., ‘Consumption-based GHG emission accounting: a UK case study’, *Climate Policy*, 13 (4), 2013: 1–19, <https://doi.org/10.1080/14693062.2013.788858>.

(286) **Diese Gewinne wurden allerdings aufgezehrt von der wachsenden**

Nachfrage Wang, P., et al., ‘Efficiency stagnation in global steel production urges joint supply- and demand-side mitigation efforts’, *Nature Communications*, 12, 2021: Article 2066, <https://doi.org/10.1038/s41467-021-22245-6>.

dass die Nachfrage sich bis 2050 mindestens verdoppelt

Allwood, J. M., et al., ‘Options for achieving a 50% cut in industrial carbon emissions by 2050’, *Environmental Science and Technology*, 44 (6), 2010: 1888–94, <https://doi.org/10.1021/es902909k>.

Nachfrage nach Stahl und Zement ... mit den Gesamtmustern ökonomischer Aktivitäten verbunden Van Ruijven et al., ‘Long-term model-based projections of energy use and CO₂ emissions’.

61 Prozent des Zuwachses der chinesischen Treibhausgasemissionen Minx, Jan C., et al., ‘A “carbonizing dragon”: China’s fast-growing CO₂ emissions revisited’, *Environmental Science and Technology*, 45 (21) 2011: 9144–53, <https://doi.org/10.1021/es201497m>.

2050 ein Fünftel der weltweiten Stahlproduktion in Indien International Energy Agency, *Iron and Steel Technology Roadmap: Towards More Sustainable Steelmaking*, October 2020, <https://www.iea.org/reports/iron-and-steel-technology-roadmap>.

37 Prozent der ... Kohlenstoffemissionen aus der Stahlerzeugung Wang et al., ‘Efficiency stagnation in global steel production’.

Möglichkeit ..., ... Produkte effizienter zu gestalten Allwood, J. M., et al., *Steel Arising: Opportunities for the UK in a Transforming Global Steel Industry*, Use Less Group, University of Cambridge, April 2019, <https://doi.org/10.17863/CAM.40835>.

4.15 Das Problem der Technik

Ketan Joshi

Alle Online-Quellen wurden am 13. April 2022 abgerufen.

(288) **Der Industriesektor war ... 2020 für die Emission von 8736 Megatonnen CO₂ verantwortlich** International Energy Agency, *World Energy Outlook 2021*, October 2021, <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2021>.

(289) **Methoden wie die Elektrifizierung industrieller Prozesse** International Energy Agency, *World Energy Outlook 2021*, October 2021, <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2021>.

(290) **»Das ist unsere Mondlandung«** Orange, R., ‘Norway drops “moon landing” carbon project’, *The Local*, 20 September 2013, <https://www.thelocal.no/20130920/norway-drops-moon-landing-carbon-project/>.

Das Budget war um gewaltige 1,7 Kronen überschritten ‘Norway scraps “moon landing” carbon capture project’, *Sydney Morning Herald*, 20 September 2013,

<https://www.smh.com.au/business/the-economy/norway-scraps-moon-landing-carbon-capture-project-20130921-2u63u.html>.

Anstieg der erforderlichen Investitionskosten von 912 Millionen

Kronen Norum, H., 'Milliardsprekk for "Langskip"', NRK, 8 November 2021, <https://www.nrk.no/norge/varsler-langskip-sprekk-pa-nesten-1-milliard-1.15721955>.

»Falls die Parteien sich nicht auf eine Fortsetzung einigen« Ibid.

lange verzögerte Bau einer CCS-Anlage in der Müllverbrennungsanlage

Klemetsrud Peters, G., 'Oslo's climate budget – leading the way?', Center for International Climate Research, 30 September 2016, <https://cicero.oslo.no/en/posts/news/oslos-climate-budget-leading-the-way>.

(291) **scheitert CCS ... so oft** Peters, G., 'Oslo's climate budget – leading the way?', Center for International Climate Research, 30 September 2016, <https://cicero.oslo.no/en/posts/news/oslos-climate-budget-leading-the-way>.

4.16 Umweltproblem Verkehr

Alice Larkin

Alle Online-Quellen wurden am 4. März 2022 abgerufen.

(294) **Mit steigendem Einkommen wachsen die zurückgelegten Entfernungen** Schäfer, A., and Victor, D. G., 'The future mobility of the world population', *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 34 (3), 2000: 171–205, [https://doi.org/10.1016/S0965-8564\(98\)00071-8](https://doi.org/10.1016/S0965-8564(98)00071-8).

(296) **Eine weltweite Studie ...der zurückgelegten Straßenkilometer** Schäfer, A., and Victor, D. G., 'The future mobility of the world population', *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 34 (3), 2000: 171–205, [https://doi.org/10.1016/S0965-8564\(98\)00071-8](https://doi.org/10.1016/S0965-8564(98)00071-8).

könnte 2018 theoretisch ein Viertel der Weltbevölkerung einen Flug

unternommen haben Gössling, S., and Humpe, A., 'The global scale, distribution and growth of aviation: implications for climate change', *Global Environmental Change*, 65, 2011: Article 102194, <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2020.102194>. Dies ist ein theoretisches Maximum. Wenn mindestens eine Person mehr als einmal geflogen ist, sinkt diese Zahl. Da einige Personen mehr als einmal pro Jahr fliegen, ist ein viel geringerer Prozentsatz der Weltbevölkerung 2018 tatsächlich geflogen.

(297) **Ein Langstreckenflug in der ersten Klasse** »International Rail« wird in diesem Zusammenhang maßgeblich durch das sehr kohlenstoffarme Stromnetz in Frankreich versorgt.

die internationale Luftfahrt und die internationale Schifffahrt ... wie

Japan Global Carbon Atlas, 'Fossil fuel emissions, 2020', <http://www.globalcarbonatlas.org/en/CO2-emissions>; Global Carbon Project, *Global Carbon Budget 2021*, 4 November 2021, https://www.globalcarbonproject.org/carbonbudget/21/files/GCP_CarbonBudget_2021.pdf. Diese Zahl basiert auf den 2,9 Prozent des weltweiten CO₂-Ausstoßes durch die Verbrennung von Schweröl, d. h. durch den internationalen Luft- und Schiffsverkehr, was etwa einer Gigatonne CO₂ entspricht - der ungefähren Menge der Emissionen Japans im Jahr 2020.

(298) **noch viele Jahre von technischen Lösungen entfernt** Bows-Larkin, A., 'All adrift: aviation, shipping and climate change policy', *Climate Policy*, 15 (6), 2015: 681–702, <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/14693062.2014.965125>.

(299) **zu einer größeren Erwärmung als in Bodennähe führen** Gössling, S., 'Risks, resilience, and pathways to sustainable aviation: a Covid-19 perspective', *Journal of Air Transport Management*, 89, 2020: Article 101933, <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2020.101933>.

4.17 Ist die Zukunft elektrisch?

Jillian Anable und Christian Brand

Alle Online-Quellen wurden am 1. März 2022 abgerufen

(300) **dass der Verkehr sich bis 2050 ... weltweit verdoppelt** Gössling, S., 'Risks, resilience, and pathways to sustainable aviation: a Covid-19 perspective', *Journal of Air Transport Management*, 89, 2020: Article 101933, <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2020.101933>.

dass wir die Dekarbonisierungsziele des Pariser Abkommens bis 2050 unmöglich erreichen können Ibid.

Autos, Kleintransporter und Busse haben gewöhnlich eine Lebensdauer von Keith, D. R., et al., 'Vehicle fleet turnover and the future of fuel economy', *Environmental Research Letters*, 14 (2), 2019: Article 021001, <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aaf4d2>.

(301) **Emissionen aus dem Automobilverkehr »nur« um 14 Prozent**

sinken International Energy Agency, 'Transport sector CO₂ emissions by mode in the sustainable development scenario, 2000–2030', 5 January 2022, <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/transport-sector-co2-emissions-by-mode-in-the-sustainable-development-scenario-2000-2030>.

Effizienzverbesserung ... durch das größere Gewicht und die wachsende

Leistung der Fahrzeuge aufgezehrt International Energy Agency, *Vehicle Fuel Economy in Major Markets 2005–2019*, Global Fuel Economy Initiative working paper, November 2021, <https://www.globalfueleconomy.org/data-and-research/publications/gfei-working-paper-22>.

45 Prozent der weltweit verkauften Pkw und Kleintransporter Im Jahr 2021 waren mehr als 45 Prozent der weltweit verkauften Pkw Geländewagen - ein neuer Rekord, sowohl in Bezug auf die absolute Menge als auch den Marktanteil. (Source: <https://www.iea.org/commentaries/global-suv-sales-set-another-record-in-2021-setting-back-efforts-to-reduce-emissions>)

Verbesserungen in der Treibstoffausnutzung um bis zu 40 Prozent

wettgemacht Global Fuel Economy Initiative, 'Vehicle efficiency improvements vastly insufficient to achieve Paris goals says new GFEI report in urgent call for policy action', 4 November 2021, <https://www.globalfueleconomy.org/blog/2021/november/vehicle-efficiency-improvements-vastly-insufficient-to-achieve-paris-goals-says-new-gfei-report-in-urgent-call-for-policy-action>.

sanken die CO₂-Emissionen ... in allen Sektoren Cozzi, L., and Petropoulos, A., 'Carbon emissions fell across all sectors in 2020 except for one – SUVs – analysis', International Energy Agency, 15 January 2021, <https://www.iea.org/commentaries/carbon-emissions-fell-across-all-sectors-in-2020-except-for-one-suvs>.

In den USA ... werden Elektrotransporter ... gefördert United States Environment and Protection Agency, 'Highlights of the automotive trends report', 19 November 2019, <https://www.epa.gov/automotive-trends/highlights-automotive-trends-report>.

Plug-in-Hybride ... bis zu einem Drittel des weltweiten Absatzes von

Elektroautos »Etwa ein Fünftel der im Jahr 2021 weltweit verkauften Elektroautos waren Plug-in-Hybride.« <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/electric-car-registrations-and-sales-share-in-china-united-states-europe-and-other-regions-2016-2021>, basierend auf den Daten

aus dem Schaubild ‘Electric car registrations and sales share in China, United States, Europe and other regions, 2016-2021’.

Eine der schnellsten, leichtesten und wirksamsten Methoden Boyle, D., et al., *Smoking out the Climate: Lessons from the Advertising Ban on Tobacco for Tackling the Climate Emergency*, Badvertising, August 2020, <https://static1.squarespace.com/static/5ebd0080238e863d04911b51/t/5f1fe08099156872c6ca1e59/1595924618033/Smoking+Out+The+Climate+FINAL.pdf>.

könnte ... etwa 100 Millionen Tonnen CO₂ einsparen Gross, R., et al., *Review of Energy Policy*, United Kingdom Energy Research Centre, December 2020, <https://ukerc.ac.uk/publications/review-of-energy-policy-2020/>.

(302) **eine wachsende Zahl von Menschen, die gezwungen sind, sich ein Auto anzuschaffen** Mattioli, G., ‘Transport poverty and car dependence: a European perspective’, in Pereira, R. H. M., and Boisjoly, G., eds., *Advances in Transport Policy and Planning: Social Issues in Transport Planning* (London: Academic Press, 2021), 101–33, <https://doi.org/10.1016/bs.atpp.2021.06.004>.

eine Höchstgeschwindigkeit von 130 Stundenkilometern Umweltbundesamt, ‘Speed limits on motorways clearly cut down CO₂ emissions’, 18 March 2020, <https://www.umweltbundesamt.de/en/press/pressinformation/speed-limits-on-motorways-clearly-cut-down-co2>.

mehr Kohlenstoff, als die 60 Länder mit den geringsten Emissionen jährlich in die Atmosphäre entlassen Global Carbon Atlas, ‘CO₂ emissions’, 2018, www.globalcarbonatlas.org/en/CO2-emissions.

eine Absenkung der Höchstgeschwindigkeit auf 100 Stundenkilometer Umweltbundesamt, ‘Speed limits on motorways clearly cut down CO₂ emissions’.

59 Prozent aller Autofahrten weniger als 8 Kilometer Department for Transport, ‘National travel survey: 2020’, 22 September 2021, <https://www.gov.uk/government/statistics/national-travel-survey-2020/national-travel-survey-2020>.

Durch Laufen, Radfahren ... lassen sich die Emissionen relativ schnell reduzieren Brand, C., et al., ‘The climate change mitigation impacts of active travel: evidence from a longitudinal panel study in seven European cities’, *Global Environmental Change*, 67, 2021: Article 102224, <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2021.102224>.

auch leichtere Formen der E-Mikromobilität Ebenezer, N., et al., *Electromobility in the Global South: An Equitable Transition toward Road Passenger Transport Decarbonization*, Sustainable Mobility for All Partnership and Climate Compatible Growth Programme,
https://www.sum4all.org/data/files/electromobility_in_the_global_south_an_equitable_transition_toward_road_passenger_transport_decarbonization.pdf.

(303) **Busse ... auf Batteriebetrieb umgestellt werden** Facts & Factors, 'Global electric bus market share grow at 25% CAGR, to exceed 600 thousand units sales by 2026, according to Facts & Factors', GlobeNewswire, 25 June 2021,
<https://www.globenewswire.com/news-release/2021/06/25/2253218/0/en/Global-Electric-Bus-Market-Share-Grow-at-25-CAGR-to-Exceed-600-Thousand-Units-Sales-by-2026-According-to-Facts-Factors.html>.

verstärkten Zuspruch durch Menschen, die die zuvor schon den Bus benutzt hatten Figg, H., 'Free passenger transport – exploring the benefits and disadvantages', Eltis, 2 June 2021,
<https://www.eltis.org/resources/case-studies/free-passenger-transport-exploring-benefits-and-disadvantages>.

waren Beschränkungen der Autonutzung in den Niederlanden entscheidend Bruno, M., et al., 'Mobility protests in the Netherlands of the 1970s: activism, innovation, and transitions', *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 40, 2021: 521–35, <https://doi.org/10.1016/j.eist.2021.10.001>.

Pro-Kopf-Emissionen aus dem Personenverkehr Berechnung der durchschnittlichen Pro-Kopf-Kohlenstoffemissionen auf der Grundlage von Daten der Europäischen Umweltagentur, 'EEA greenhouse gases: data viewer',
<https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-viewers/greenhouse-gases-viewer>.

muss die Gesamtfahrleistung ... reduziert werden Hopkinson, L., et al., 'Radical transport policy two-pager #10. The last chance saloon: we need to cut car mileage by at least 20 per cent', Transport for Quality of Life, December 2021,
https://www.transportforqualityoflife.com/u/files/211214_per_cent20The_per_cent20last_per_cent20chance_per_cent20saloon_per_cent20to_per_cent20cut_per_cent20car_per_cent20mileage.pdf.

Nachbarschaften ..., in denen alles Lebensnotwendige innerhalb von 15 oder 20 Minuten erreichbar ist Hopkinson, L., et al., 'Radical transport policy two-pager #10. The last chance saloon: we need to cut car mileage by at least 20 per cent', Transport for Quality of Life, December 2021,
https://www.transportforqualityoflife.com/u/files/211214_per_cent20The_per_cent20last_per_cent20chance_per_cent20saloon_per_cent20to_per_cent20cut_per_cent20car_per_cent20mileage.pdf.

[per cent20chance per cent20saloon per cent20to per cent20cut per cent20car per cent20mileage.pdf](#).

(304) **Die Covid-19-Pandemie hat ... Trends hin zu virtuellen Meetings verstärkt**

Skiles, M., et al., 'Conference demographics and footprint changed by virtual platforms', *Nature Sustainability*, 5 (2), 2022: 149–56,
<https://doi.org/10.1038/s41893-021-00823-2>.

entfallen ... fast 44 Prozent der gesamten Pkw-Fahrleistung auf nur elf Prozent der Bevölkerung

Cass, N., et al., *Curbing Excess: High Energy Consumption and the Fair Energy Transition*, Centre for Research into Energy Demand Solutions, February 2020,
<https://www.creds.ac.uk/wp-content/uploads/CREDS-curbing-excess-Feb2022.pdf>.

80 Prozent der Menschen ... sind noch nie geflogen

Hopkinson, L., and Cairns, S., *Elite Status: Global Inequalities in Flying*, Possible, March 2021,
<https://static1.squarespace.com/static/5d30896202a18c0001b49180/t/605a0951f9b7543b55bb003b/1616513362894/Elite+Status+Global+inequalities+in+flying.pdf>.

4.18 »Ständig sagen sie das eine und tun das andere«

Greta Thunberg

Die Online-Quelle wurde im März 2022 abgerufen.

(310) **obwohl wir uns derzeit auf mindestens 3,2°C zubewegen**

Intergovernmental Panel on Climate Change, *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Working Group III Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, ed. P. R. Shukla, et al. (Cambridge: Cambridge University Press, in press), <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/>.

4.19 Auf Kosten des Konsumdenkens

Annie Lowrey

Alle Online-Quellen wurden am 4. März 2022 abgerufen.

(311) **ein Drittel aller Kohlenstoffemissionen**

<https://www.theguardian.com/environment/2019/oct/09/revealed-20-firms-third-carbon-emissions>

(312) **Mehr als 60 Prozent ... gehen auf die Nachfrage von Privathaushalten zurück** Ivanova, D., et al., 'Environmental impact assessment of household consumption', *Journal of Industrial Ecology*, 20 (3), 2016: 526–36, <https://doi.org/10.1111/jiec.12371>.

wobei die reichsten ... die größte Verantwortung tragen Wiedmann, T., et al., 'Scientists' warning on affluence', *Nature Communications*, 11, 2020: Article 3107, <https://doi.org/10.1038/s41467-020-16941-y>.

Auf einen US-amerikanischen Ein-Prozenter entfallen zehnmal so viele Treibhausgasemissionen Wiedmann, T., et al., 'Scientists' warning on affluence', *Nature Communications*, 11, 2020: Article 3107, <https://doi.org/10.1038/s41467-020-16941-y>.

Ein Haushalt in den USA verfügt im Schnitt über 300 000 einzelne Gegenstände Wiedmann, T., et al., 'Scientists' warning on affluence', *Nature Communications*, 11, 2020: Article 3107, <https://doi.org/10.1038/s41467-020-16941-y>.

(313) **die positiven Auswirkungen der Elektrofahrzeuge auf den Gesamtenergieverbrauch wettgemacht** Cozzi, L., and Petropoulos, A., 'Growing preference for SUVs challenges emissions reductions in passenger car market', International Energy Agency, 15 October 2019, <https://www.iea.org/commentaries/growing-preference-for-suvs-challenges-emissions-reductions-in-passenger-car-market>.

4.21 Der Müll in aller Welt

Silpa Kaza

Alle Online-Quellen wurden am 25. November 2021 abgerufen.

(320) **gehört der Abfallentsorgungssektor ... zu den drei größten Treibhausgasemittenten** Kaza, S., et al., *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*, World Bank, 20 September 2018, <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317>; Clean air Coalition and United Nations Environment Programme, *Global Methane Assessment: Benefits and Costs of Mitigating Methane Emissions*, 2021, <https://www.ccacoalition.org/en/resources/global-methane-assessment-full-report>.

sehen 77 Prozent der Länder auch Lösungen für eine Reduzierung der Müllemmissionen vor Secretariat of the United Nations Framework Convention on

Climate Change, *Nationally Determined Contributions under the Paris Agreement: Synthesis Report*, 17 September 2021, https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cma2021_08E.pdf.

- (321) **Daraus ergibt sich auch eine regionale Verteilung** Kaza, S., et al., *More Growth, Less Garbage*, World Bank, 15 July 2021, <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/35998>.

Um eine Verschärfung der Müllkrise ... zu verhindern Ibid.

2050 ... ein Drittel des weltweit anfallenden Mülls ausmachen Ibid.

- (322) **ein Prozent der städtischen Bevölkerung informell in der Müllverwertung arbeitet** Medina, M., 'Scrap and trade: scavenging myths', *Our World*, 15 March 2010, <https://ourworld.unu.edu/en/scavenging-from-waste>.

In den am schnellsten wachsenden Regionen ... zwei Drittel des Mülls Kaza et al., *What a Waste 2.0*.

269 Millionen Tonnen Plastik im Hausmüll Ibid.; Kaza et al., *More Growth, Less Garbage*.

dürfte diese Zahl sich ... verdreifachen PEW Charitable Trusts and SystemIQ, *Breaking the Plastic Wave: A Comprehensive Assessment of Pathways towards Stopping Ocean Plastic Pollution*, 2020, <https://www.systemiq.earth/breakingtheplasticwave>.

ein mit Plastikflaschen gefüllter Müllwagen World Economic Forum, *The New Plastics Economy: Rethinking the Future of Plastics*, January 2016, https://www3.weforum.org/docs/WEF_The_New_Plastics_Economy.pdf.

Von dem in die Weltmeere gelangenden Plastik Ocean Conservancy and McKinsey Center for Business and Environment, *Stemming the Tide: Land-based Strategies for a Plastic-free Ocean*, September 2015, <https://tinyurl.com/33z9p2eu>; and Statement of Accountability: <https://oceanconservancy.org/trash-free-seas/take-deep-dive/stemming-the-tide/>.

- (323) **dürften sich die 150 Millionen Tonnen Plastik ... vervierfachen** PEW Charitable Trusts and SystemIQ, *Breaking the Plastic Wave*.

- (324) **Zunehmende Verbesserungen in den Ländern mit hohem Einkommen** PEW Charitable Trusts and SystemIQ, *Breaking the Plastic Wave*.

4.22 Der Recyclingmythos

Nina Schrank

Alle Online-Quellen wurden am 4. März 2021 abgerufen.

- (325) **Die großen Lebensmittel- und Getränkehersteller** PEW Charitable Trusts and SystemIQ, *Breaking the Plastic Wave*.

verlagert ... sämtliche Kosten der Entsorgung ihrer Plastikeinwegflaschen Mulholland, L., and Stern, M., 'Coca Cola's 100 billion bottle problem', *Panorama*, BBC1, 30 October 2021, <https://www.bbc.co.uk/programmes/m0010zxs>.

»**Crying-Indian-Fernsehspot**« 'Keep America beautiful: the crying Indian (1970)', YouTube, uploaded 4 July 2020, <https://www.youtube.com/watch?v=h0sxxGITLWw>.

Lobbyarbeit gegen Gesetze ... zu wiederverwendbaren Flaschen zurückzukehren Dunaway, 'The "Crying Indian" ad'.

produziert die Coca-Cola-Company 100 Milliarden Einwegplastikflaschen Mulholland and Stern, 'Coca Cola's 100 billion bottle problem'.

- (326) »**Nicht die Verpackungshersteller sind die Verschmutzer**« Boscia, S., 'Tory MP moonlighting as packaging lobby chair tried to soften environmental laws on plastic', *City A.M.*, 10 November 2021, <https://www.cityam.com/tory-mp-moonlighting-as-packaging-lobby-chair-tried-to-soften-environmental-laws-on-plastic/>.

lediglich eine 7-prozentige Verringerung Pew Charitable Trusts and SystemIQ, *Breaking the Plastic Wave: A Comprehensive Assessment of Pathways towards Stopping Ocean Plastic Pollution*, 2020, <https://www.systemiq.earth/breakingtheplasticwave/>.

9 Prozent Plastik ... in eine Recyclinganlage schaffen Geyer, R., et al., 'Production, use, and fate of all plastics ever made', *Science Advances*, 3 (7), 2017: Article e1700782, <https://doi.org/10.1126/sciadv.1700782>.

- (327) **Bei dem 2021 gesammelten Müll ... Spitzenplätze** Break Free from Plastic, *Branded: Brand Audit Report 2021*, 2021, <https://www.breakfreefromplastic.org/brandaudit2021/>.

Selbst wenn Plastikmüll nicht weggeworfen ... wird He, P., et al., 'Municipal solid waste (MSW) landfill: a source of microplastics? Evidence of microplastics in landfill leachate', *Water Research*, 159, 2019: 38–45, <https://doi.org/10.1016/j.watres.2019.04.060>.

die durch Verbrennung von Plastik ... erzeugte Energie Ballinger, A., et al., *Greenhouse Gas and Air Quality Impacts of Incineration and Landfill*, Eunomia, 9 March 2021, <https://www.eunomia.co.uk/reports-tools/greenhouse-gas-and-air-quality-impacts-of-incineration-and-landfill/>.

wird der Recyclingmythos ... am Leben erhalten Environmental Investigation Agency, *The Truth behind Trash: The Scale and Impact of the International Trade in Plastic Waste*, September 2021, <https://eia-international.org/wp-content/uploads/EIA-The-Truth-Behind-Trash-FINAL.pdf>.

2018 fuhren Greenpeace-Ermittler nach Malaysia Greenpeace Malaysia, *The Recycling Myth: Malaysia and the Broken Global Recycling System*, 27 November 2018, <https://www.greenpeace.org/southeastasia/publication/549/the-recycling-myth/>.

Das vermag die Branche ... nicht zu stoppen Disley, E., et al., eds., *Mapping the Risk of Serious and Organized Crime Infiltrating Legitimate Businesses: Final Report*, European Commission, Directorate-General for Migration and Home Affairs, 2021, <https://data.europa.eu/doi/10.2837/64101>.

(328) **Großbritannien ist ... der weltweit zweitgrößte Produzent von Plastikmüll** Carrington, D., 'US and UK citizens are world's biggest sources of plastic waste: study', *Guardian*, 30 October 2020, <https://www.theguardian.com/environment/2020/oct/30/us-and-uk-citizens-are-worlds-biggest-sources-of-plastic-waste-study>.

Der für die Abfallentsorgung zuständige Minister erklärte 2020 'Plastics: pollution control. Question for Department for Environment, Food and Rural Affairs', Written Questions, Answers and Statements UIN 113020, tabled on 9 November 2020, UK Parliament, <https://questions-statements.parliament.uk/written-questions/detail/2020-11-09/113020>.

Im selben Jahr fand Greenpeace heraus Greenpeace, *Trashed: How the UK Is Still Dumping Waste on the Rest of the World*, 17 May 2021, <https://www.greenpeace.org.uk/wp-content/uploads/2021/05/Trashed-Greenpeace-plastics-report-final.pdf>.

An zehn stellen in der Umgebung von Adana Ibid.

99 Prozent des Plastiks wird aus petrochemischen Vorprodukten

hergestellt Greenpeace, *The Climate Emergency Unpacked: How Consumer Goods Companies Are Fueling Big Oil's Plastic Expansion*, September 2021,
https://www.greenpeace.org/usa/wp-content/uploads/2021/09/1001_GP_Unpacked_Report_ENG_FINAL.pdf.

Plastik erzeugt in allen Phasen seines Lebenszyklus Treibhausgase

Valette, J., et al., *The New Coal: Plastics and Climate Change*, Beyond Plastics, October 2021,
https://www.beyondplastics.org/s/REPORT_The_New-Coal_Plastics_and_Climate-Change_10-21-2021.pdf.

investieren die größten Ölgesellschaften ... Milliarden in petrochemische

Anlagen Vallette, J., et al., *The New Coal: Plastics and Climate Change*, Beyond Plastics, October 2021,
https://www.beyondplastics.org/s/REPORT_The_New-Coal_Plastics_and_Climate-Change_10-21-2021.pdf.

Die Internationale Energieagentur (IEA) prognostiziert

Fernandez Pales, A., et al., *The Future of Petrochemicals: Towards More Sustainable Plastics and Fertilisers*, International Energy Agency, October 2018,
<https://www.iea.org/reports/the-future-of-petrochemicals>.

Kunststoffe werden nur selten erwähnt, wenn ... über Klimaschutz debattiert wird Vallette et al., *The New Coal*.

(329) **Bis 2040 erwartet man eine Verdopplung der Plastikproduktion** Pew Charitable Trusts and SystemIQ, *Breaking the Plastic Wave*.

4.23 »Hier ziehen wir die Grenze«

Greta Thunberg

Alle Online-Quellen wurden am 24. Februar 2022 abgerufen.

(331) **Laut dem Emissions Gap Report der Vereinten Nationen**

United Nations Environment Programme, *Emissions Gap Report 2021: The Heat Is On – A World of Climate Promises Not Yet Delivered* October 2021,
<https://www.unep.org/resources/emissions-gap-report-2021>.

(333) **wird die Welt am Ende dieses Jahrhunderts um 3,2°C wärmer**

sein Intergovernmental Panel on Climate Change, *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Working Group III Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, ed. P. R. Shukla, et al. (Cambridge: Cambridge University Press, in press), <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/>.

Wir sind »anscheinend Lichtjahre davon entfernt« Dennis, B., ‘What you need to know about the U.N. COP26 climate summit – and why it matters’, *Washington Post*, 6 October 2021,

<https://www.washingtonpost.com/climate-environment/2021/10/06/cop26-glasgow-un-climate-talks/>.

4.24 Emissionen und Wachstum

Nicholas Stern

Alle Online-Quellen wurden am 12. Mai 2022 abgerufen.

(336) **2019 um 54 Prozent höher als 1990** Olivier, J. G. J., and Peters, J. A. H. W., *Trends in Global CO₂ and Total Greenhouse Gas Emissions: 2020 Report*, PBL Netherlands Environmental Assessment Agency, December 2020, <https://www.pbl.nl/en/publications/trends-in-global-co2-and-total-greenhouse-gas-emissions-2020-report>.

Der Umfang der Weltwirtschaft wuchs ... um 120 Prozent World Bank, ‘GDP (current US\$)’, <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD>.

2019 betrug der Anteil der fossilen Brennstoffe an der gesamten weltweiten Energieerzeugung ... 80 Prozent International Energy Agency, *World Energy Outlook 2021*, October 2021, <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2021>.

sanken die jährlichen Emissionen in Großbritannien ... um 44

Prozent Department for Business, Energy and Industrial Affairs, ‘Final UK greenhouse gas emissions national statistics: 1990 to 2020’, 1 February 2022, <https://www.gov.uk/government/statistics/final-uk-greenhouse-gas-emissions-national-statistics-1990-to-2020>.

während die Wirtschaft um 78 Prozent wuchs Office for National Statistics, ‘Gross domestic product: chained volume measures: seasonally adjusted £m’, 12 May 2022,

<https://www.ons.gov.uk/economy/grossdomesticproductgdp/timeseries/abmi/pn2>.

fielen die Reduzierung deutlicher kleiner aus (nämlich um die 15 Prozent) Climate Change Committee, *Progress in Reducing Emissions: 2021 Report to Parliament*, June 2021, <https://www.theccc.org.uk/wp-content/uploads/2021/06/Progress-in-reducing-emissions-2021-Report-to-Parliament.pdf>.

4.25 Gerechtigkeit

Sunita Narain

Alle Online-Quellen wurden am 28. Februar 2022 abgerufen.

(339) **werden sie 2030 immer noch 70 Prozent davon verbrauchen** Narain, S., and Goswami, A., *The Numbers behind Climate Change: The Imperative of Equity for Urgent and Bold Action on Combatting Catastrophic Climate Change*, Centre for Science and Environment, 27 October 2021, <https://www.cseindia.org/the-numbers-behind-climate-change-11033>.

4.26 Wachstumsrücknahme

Jason Hickel

Alle Online-Quellen wurden am 28. Februar 2022 abgerufen.

(341) **Das Bruttoinlandsprodukt ist eng mit dem Energie- und Rohstoffverbrauch verbunden** Wiedmann, T. O., et al., 'The material footprint of nations', *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 112 (20), 2015: 6271–6, <https://doi.org/10.1073/pnas.1220362110>; Steinmann, Z. J. N., et al., 'Resource footprints are good proxies of environmental damage', *Environmental Science and Technology*, 51 (11), 2017: 6360–66, <https://doi.org/10.1021/acs.est.7b00698>.

unser Rohstoffverbrauch ... übersteigt die oberste Grenze des Tragbaren Bringezu, S., 'Possible target corridor for sustainable use of global material resources', *Resources*, 4 (1), 2015: 25–54, <https://doi.org/10.3390/resources4010025>.

Der globale Norden ist für 92 Prozent ... verantwortlich Hickel, J., 'Quantifying national responsibility for climate breakdown: an equality-based attribution approach for carbon dioxide emissions in excess of the planetary boundary', *Lancet Planetary Health*, 4 (9), 2020: e399–e404, [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(20\)30196-0](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(20)30196-0).

eignen sich die reichen Länder beträchtliche Ressourcen ... an Hickel, J., et al., 'Imperialist appropriation in the world economy: drain from the Global South through unequal exchange, 1990–2015', *Global Environmental Change*, 73, 2022: Article 102467, <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2022.102467>.

- (342) **keine Belege dafür, dass sich das absolute Wachstum von Energie- und Ressourcenverbrauch abkoppeln ließe** Hickel, J., and Kallis, G., 'Is green growth possible?', *New Political Economy*, 25 (4), 2020: 469–86, <https://doi.org/10.1080/13563467.2019.1598964>; Vadén, T., et al., 'Decoupling for ecological sustainability: a categorisation and review of research literature', *Environmental Science and Policy*, 112, 2020: 236–44, <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2020.06.016>; Haberl, H., et al., 'A systematic review of the evidence on decoupling of GDP, resource use and GHG emissions, part II: synthesizing the insights', *Environmental Research Letters*, 15 (6), 2020: Article 065003, <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab842a>.

von Wissenschaftlern mehrfach bestätigt worden Haberl et al., 'A systematic review of the evidence'; Vadén et al., 'Decoupling for ecological sustainability'.

»Es ist irreführend, eine wachstumsorientierte Politik ... zu begründen« Ward, J. D., et al., 'Is decoupling GDP growth from environmental impact possible?', *PLOS One*, 11 (10), 2016: Article e0164733, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0164733>.

mehr Wachstum bedeutet mehr Energiebedarf Hickel, J., et al., 'Urgent need for post-growth climate mitigation scenarios', *Nature Energy*, 6 (8), 2021: 766–8, <https://doi.org/10.1038/s41560-021-00884-9>.

- (343) **die menschlichen Bedürfnisse ... zu befriedigen und dafür weniger Energie und Ressourcen einzusetzen** Millward-Hopkins, J., et al., 'Providing decent living with minimum energy: a global scenario', *Global Environmental Change*, 65, 2020: Article 102168, <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2020.102168>; Jackson, T., *Prosperity without Growth: Foundations for the Economy of Tomorrow* (Abingdon: Routledge, 2017).

eine planvolle Verringerung des überzogenen Energie- und Ressourcenverbrauchs Hickel, J., *Less Is More: How Degrowth Will Save the World* (London: William Heinemann, 2020).

4.27 Die Wahrnehmungslücke

Amitav Ghosh

Alle Online-Quellen wurden am 4. März 2022 abgerufen.

(348) **»Es ist unser Wille zur Macht, der uns helfen wird«** Chua, M. H., 'The Will to Seize the Future', *Straits Times*, 9. August 2015, <https://www.straitstimes.com/singapore/sg2065-the-will-to-seize-the-future>, in: Schneider-Mayerson, M., 'Some islands will rise: Singapore in the Anthropocene', *Resilience*, 4, (2–3): 169, <https://doi.org/10.5250/RESILIENCE.4.2-3.0166>.

(349) **reiche Staaten ... gerade einmal 10 Milliarden US-Dollar** Secretariat of the United Nations Framework Convention on Climate Change, 'Adaptation Fund', <https://www.greenclimate.fund/projects/dashboard>.

TEIL 5 Was wir jetzt tun müssen

5.1 »Der effektivste Weg aus dieser verfahrenen Lage ist, uns weiterzubilden«

Greta Thunberg

Alle Online-Quellen wurden am 11. Februar 2022 abgerufen.

(356) **»Die globale Erwärmung auf 1,5°C zu begrenzen, erfordert«** Intergovernmental Panel on Climate Change, 'Summary for policymakers', in *Global Warming of 1.5°C: An IPCC Special Report on the Impacts of Global Warming of 1.5°C above Pre-industrial Levels and Related Global Greenhouse Gas Emission Pathways, in the Context of Strengthening the Global Response to the Threat of Climate Change, Sustainable Development, and Efforts to Eradicate Poverty*, ed. V. Masson-Delmotte et al. (Cambridge: Cambridge University Press, 2018), <https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/spm/>.

(359) **hundert Unternehmen für siebzig Prozent der weltweiten Emissionen verantwortlich sind** Griffin, Paul, *The Carbon Majors Database: CDP Carbon Majors Report 2017*, CDP and Climate Accountability Institute, June 2017, <https://climateaccountability.org/pdf/CarbonMajorsRpt2017%20Jul17.pdf>.

»Langsam gewinnen ist dasselbe wie verlieren« Steffen, A., 'Winning slowly is the same thing as losing', Twitter, 12 September 2017, <https://twitter.com/alexsteffen/status/907460481769725955?lang=en>.

5.2 Individuelles Handeln, gesellschaftliche Transformation

Stuart Capstick und Lorraine Whitmarsh

Alle Online-Quellen wurden am 28. Februar 2022 abgerufen.

- (360) **Selbst wenn jemand alles ihm Mögliche tut** Ivanova, D., et al., ‘Quantifying the potential for climate change mitigation of consumption options’, *Environmental Research Letters*, 15 (9), 2020: Article 093001, <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab8589>.

Klimarelevantes Handeln entfalten wir ... in den zahlreichen Rollen Whitmarsh, L., et al., ‘Behaviour change to address climate change’, *Current Opinion in Psychology*, 42, 2021: 76–81, <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2021.04.002>.

- (361) **so werden auch die anderen Menschen von uns beeinflusst** Nolan, J. M., et al., ‘Normative social influence is underdetected’, *Personality and Social Psychology Bulletin*, 34 (7), 2008: 913–23, <https://doi.org/10.1177/0146167208316691>.

der Umfang, in dem Menschen umweltfreundliche Entscheidungen treffen Abrahamse, W., and Steg, L., ‘Social influence approaches to encourage resource conservation: a meta-analysis’, *Global Environmental Change*, 23 (6), 2013: 1773–85, <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2013.07.029>.

soziale oder verhaltensbezogene »Ansteckung« Newell, P., et al., ‘Scaling behaviour change for a 1.5-degree world: challenges and opportunities’, *Global Sustainability*, 4, 2021: Article e22, <https://doi.org/10.1017/sus.2021.23>.

Haushalte, die eine Solaranlage auf ihrem Dach installieren Graziano, M., and Gillingham, K., ‘Spatial patterns of solar photovoltaic system adoption: the influence of neighbors and the built environment’, *Journal of Economic Geography*, 15 (4), 2015: 815–39, <https://doi.org/10.1093/jeg/lbu036>.

der Zuwachs an E-Bikes, E-Scootern und E-Autos Seebauer, S., ‘Why early adopters engage in interpersonal diffusion of technological innovations: an empirical study on electric bicycles and electric scooters’, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 78, 2015: 146–60, <https://doi.org/10.1016/j.tra.2015.04.017>; Figenbaum, E., ‘Perspectives on Norway’s supercharged electric vehicle policy’, *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 25, 2017: 14–34, <https://doi.org/10.1016/j.eist.2016.11.002>.

beginnt ... das Wissen ..., neue, gegenläufige soziale Normen zu prägen Becken, S., et al., ‘Climate crisis and flying: social media analysis traces

the rise of “flightshame”, *Journal of Sustainable Tourism*, 29 (9), 2021: 1450–69, <https://doi.org/10.1080/09669582.2020.1851699>; Gössling, S., et al., ‘Does “flight shame” affect social norms? Changing perspectives on the desirability of air travel in Germany’, *Journal of Cleaner Production*, 266, 2020: Article 122015, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122015>.

sank die Zahl der Passagiere bei Inlandsflügen ... um 9 Prozent Berton, E., ‘Flight shaming hits air travel as “Greta effect” takes off’, Reuters, 2 October 2019, <https://www.reuters.com/article/us-travel-flying-climate/flight-shaming-hits-air-travel-as-greta-effect-takes-off-idUSKBN1WH23G>; Hervey-Bathurst, Isabella, ‘“Flygskam”: the very real impact of climate change on Swedish airlines’, Schrodes, 28 May 2019, <https://www.schroders.com/en/insights/economics/flygskam-the-very-real-impact-of-climate-change-on-swedish-airlines/>.

die Flight-Free-Bewegung Flight Free UK, ‘Why flight free?’, https://flightfree.co.uk/why_flight_free/.

zunehmende Begeisterung für eine pflanzliche Ernährung Stewart, C., et al., ‘Trends in UK meat consumption: analysis of data from years 1–11 (2008–09 to 2018–19) of the National Diet and Nutrition Survey rolling programme’, *Lancet Planetary Health*, 5 (10), 2021: Article, e699–e708, [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(21\)00228-X](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(21)00228-X).

veranlasst Produzenten, in die Entwicklung neuer ... Produkte zu investieren Wood, Z., ‘World is shifting to a more plant-based diet, says Unilever chief’, *Guardian*, 4 February 2021, <https://www.theguardian.com/business/2021/feb/04/world-is-shifting-to-a-more-plant-based-diet-says-unilever-chief>.

(362) **Potenzial für weitere Veränderungen** Garnett, E. E., et al., ‘Impact of increasing vegetarian availability on meal selection and sales in cafeterias’, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116 (42), 2019: 20923–9, <https://doi.org/10.1073/pnas.1907207116>.

bekannte Persönlichkeiten ... besonders große Wirkung Westlake, S., ‘Climate change: yes, your individual action does make a difference’, *The Conversation*, 11 April 2019, <https://theconversation.com/climate-change-yes-your-individual-action-does-make-a-difference-115169>; Nielsen, K. S., et al., ‘The role of high-socioeconomic-status people in locking in or rapidly reducing energy-driven greenhouse gas emissions’, *Nature Energy*, 6 (11), 2021: 1011–16, <https://doi.org/10.1038/s41560-021-00900-y>.

persönliche Entscheidungen, die eine Botschaft über den Ernst der Klimakrise haben Attari, S. Z., et al., ‘Statements about climate researchers’ carbon footprints affect their credibility and the impact of their advice’, *Climatic Change*, 138 (1–2), 2016: 325–38, <https://doi.org/10.1007/s10584-016-1713-2>.

Die reichsten 10 Prozent der Menschen weltweit Capstick, S., et al., ‘Bridging the gap: the role of equitable low-carbon lifestyles’, in United Nations Environment Programme, *Emissions Gap Report 2020*, December 2020, 62–75, <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/34432>; Chancel, L., ‘The richest 10% produce about half of greenhouse gas emissions. They should pay to fix the climate’, *Guardian*, 7 December 2021, <https://www.theguardian.com/commentisfree/2021/dec/07/we-cant-address-the-climate-crisis-unless-we-also-take-on-global-inequality>.

ihre persönlichen Ressourcen versetzen sie ... in die Lage Nielsen et al., ‘The role of high-socioeconomic-status people’.

Beteiligung an sozialen Bewegungen De la Mare, T., ‘Concern about the climate at record highs among the UK public, poll finds’, *Evening Standard*, 10 November 2021, <https://www.standard.co.uk/news/uk/climate-change-poll-yougov-extinction-rebellion-cop26-b965448.html>.

Beeinflussung der Öffentlichkeit Bugden, D., ‘Does climate protest work? Partisanship, protest, and sentiment pools’, *Socius: Sociological Research for a Dynamic World*, 6, 2020: 1–13, <https://doi.org/10.1177/2378023120925949>.

Druck auf Entscheidungsträger Richardson, B. J., ed., *From Student Strikes to the Extinction Rebellion: New Protest Movements Shaping Our Future* (Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2020); Agnone, J., ‘Amplifying public opinion: the policy impact of the U.S. environmental movement’, *Social Forces*, 85 (4), 2007: 1593–1620, <https://doi.org/10.1353/sof.2007.0059>.

Bürger rufen eindeutig nach einer starken staatlichen Reaktion Howarth, C., et al., ‘Building a social mandate for climate action: lessons from COVID-19’, *Environmental and Resource Economics*, 76 (4), 2020: 1107–15, <https://doi.org/10.1007/s10640-020-00446-9>; Flynn, C., et al., *People’s Climate Vote: Results*, United Nations Development Programme and the University of Oxford, 26 January 2021, <https://www.undp.org/publications/peoples-climate-vote>; Steentjes, K., et al., *Public Perceptions of Climate Change and Policy Action in the UK, China, Sweden and Brazil*, Centre for Climate Change and Social Transformations briefing paper, November 2021, <https://cast.ac.uk/wp-content/uploads/2021/10/01112021-Briefing-10-final.pdf>.

junge Deutsche dazu aufrief, »den Druck zu erhöhen« Interview mit Angela Merkel, Deutsche Welle, 7. November 2021, <https://www.youtube.com/watch?v=WMvoxx7XFuc>.

man müsse Druck auf Entscheidungsträger:innen ausüben [nachträglich korrigierter Satz] Diese Bemerkung machte Nicola Sturgeon während einer COP26-Plenarsitzung mit der ugandischen Aktivistin Vanessa Nakate und dem hochrangigen britischen Climate Action Champion Nigel Topping: ‘Cop26: racing to a better world’, YouTube, 11 November 2021, <https://www.youtube.com/watch?v=ELSRo5A5d4E> [ab 37:00].

Umgestaltung jener Systeme und Kulturen Amel, E., et al., ‘Beyond the roots of human inaction: fostering collective effort toward ecosystem conservation’, *Science*, 356 (6335), 2017: 275–9, <https://doi.org/10.1126/science.aal1931>.

die Möglichkeit von Dominoeffekten Centola, D., et al., ‘Experimental evidence for tipping points in social convention’, *Science*, 360 (6393), 2018: 1116–19, <https://doi.org/10.1126/science.aas8827>; Otto, I. M., et al., ‘Social tipping dynamics for stabilizing Earth’s climate by 2050’, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 117 (5), 2020: 2354–65, <https://doi.org/10.1073/pnas.1900577117>; Newell et al., ‘Scaling behaviour change for a 1.5-degree world’.

die Geschichte zeigt, dass solche Übergänge plötzlich eintreten Centola, D., et al., ‘Experimental evidence for tipping points in social convention’, *Science*, 360 (6393), 2018: 1116–19, <https://doi.org/10.1126/science.aas8827>; Otto, I. M., et al., ‘Social tipping dynamics for stabilizing Earth’s climate by 2050’, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 117 (5), 2020: 2354–65, <https://doi.org/10.1073/pnas.1900577117>; Newell et al., ‘Scaling behaviour change for a 1.5-degree world’.

(363) **heißt nicht, dass die Pflicht ... allein bei den Bürgern läge** Akenji, L., ‘Consumer scapegoatism and limits to green consumerism’, *Journal of Cleaner Production*, 63, 2014: 13–23, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.05.022>.

deren Macht und Wahlmöglichkeiten oft sehr begrenzt sind Maniates, M. F., ‘Individualization: plant a tree, buy a bike, save the world?’, *Global Environmental Politics*, 1 (3), 2001: 31–52, <https://doi.org/10.1162/152638001316881395>.

haben die Betonung der persönlichen Verantwortung missbraucht Lamb, W. F., et al., ‘Discourses of climate delay’, *Global Sustainability*, 3, 2020: Article e17, <https://doi.org/10.1017/sus.2020.13>.

eine bewusste Taktik, die es verdient, in Misskredit gebracht zu werden Supran, G., and Oreskes, N., ‘Rhetoric and frame analysis of ExxonMobil’s climate change

communications’, *One Earth*, 4 (5), 2021: 696–719,
<https://doi.org/10.1016/j.oneear.2021.04.014>.

Ebenso wichtig ..., dass die Regierungen Führung zeigen Akenji, L., et al.,
1.5-Degree Lifestyles: Towards a Fair Consumption Space for All, Hot or Cool
Institute, October 2021,
[https://hotorcool.org/wp-content/uploads/2021/10/Hot_or_Cool_1_5_lifestyles_FULL
_REPORT_AND_ANNEX_B.pdf](https://hotorcool.org/wp-content/uploads/2021/10/Hot_or_Cool_1_5_lifestyles_FULL_REPORT_AND_ANNEX_B.pdf).

5.3 Der Weg zu 1,5°C-Lebensstilen

Kate Raworth

Alle Online-Quellen wurden am 1. März 2022 abgerufen.

(364) **»Ich shoppe, also bin ich«** Kruger, B., *I shop therefore I am*, 1987, MoMA, New
York, <https://www.moma.org/collection/works/64897>.

nach Angaben von Oxfam Gore, T., ‘Confronting carbon inequality: putting justice
at the heart of the COVID-19 recovery’, Oxfam International, 21 September 2020,
<https://www.oxfam.org/en/research/confronting-carbon-inequality>.

**»Die menschlichen Wünsche und Bedürfnisse sind zahlenmäßig
grenzenlos«** Marshall, A., *Principles of Economics* (London: Macmillan & Co.,
1890), book 3, chapter 2.1.

(365) **»Massenproduktion ist nur dann profitabel«** Bernays, E., *Propaganda* (1928;
New York: Ig Publishing, 2005), 84.

**»Wir werden von Personen regiert, deren Namen wir noch nie gehört
haben«** Ibid., 37–8.

**»Werbung ist nicht nur eine Ansammlung konkurrierender
Botschaften«** Berger, J., *Ways of Seeing* (London: BBC and Penguin, 1972), 131.

**Von 2000 bis 2014 kauften Konsumentinnen und Konsumenten im
Durchschnitt** Ibid., 37–8.

(366) **Von sämtlichen gegenwärtig produzierten Textilfasern** Ellen McArthur
Foundation, *A New Textiles Economy: Redesigning Fashion’s Future*, 2017,
<https://ellenmacarthurfoundation.org/a-new-textiles-economy>.

Die weltweite Modeindustrie produziert etwa 2 Prozent aller Treibhausgasemissionen Sadowski, M., et al., *Roadmap to Net Zero: Delivering Science-Based Targets in the Apparel Sector*, World Resources Institute working paper, November 2021, <https://doi.org/10.46830/wriwp.20.00004>.

Um die ökologischen Belastungen im erforderlichen Maß zu verringern Akenji, L., et al., *1.5-Degree Lifestyles: Towards a Fair Consumption Space for All*, Hot or Cool Institute, October 2021, https://hotorcool.org/wp-content/uploads/2021/10/Hot_or_Cool_1_5_lifestyles_FULL_REPORT_AND_ANNEX_B.pdf.

(367) **Eine derartige Angebotssteuerung wird schon lange praktiziert** Ibid.

So versprach Amsterdam 2019, man werde ... verbieten Reuters, ‘Amsterdam to ban polluting cars from 2030’, 2 May 2019, <https://www.reuters.com/article/us-netherlands-pollution-amsterdam-idUSKCN1S81XV>.

Die walisische Regierung kündigte 2021 an BBC News, ‘Wales transport: freeze on all new road building projects’, 22 June 2021) <https://www.bbc.com/news/uk-wales-politics-57552390>; BBC News, ‘France moves to ban short-haul domestic flights’, 12 April 2021, <https://www.bbc.com/news/world-europe-56716708>.

Diese Politik hat lokal bereits zu einigen Neuerungen geführt Clouse, C., ‘Amsterdam blazes a trail for circular fashion’, GreenBiz, 18 November 2021, <https://www.greenbiz.com/article/amsterdam-blazes-trail-circular-fashion>.

So leben in Wien 60 Prozent der Einwohner in Sozialwohnungen Ball, J., ‘“Housing as a basic human right”: the Vienna model of social housing’, *New Statesman*, 3 September 2019, <https://www.newstatesman.com/spotlight/2019/09/housing-basic-human-right-vienna-model-social-housing>.

Gesundheitsausgaben pro Kopf in den USA Wager, E., et al., ‘How does health spending in the U.S. compare to other countries?’, Health System Tracker, 21 January 2022, <https://www.healthsystemtracker.org/chart-collection/health-spending-u-s-compare-countries/>; Pichler, P. P., et al., ‘International comparison of health care carbon footprints’, *Environmental Research Letters*, 14 (6), 2019: Article 064004, <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab19e1>.

(368) **»öffentlich luxuriös und privat hinreichend«** Monbiot, G., ‘Public luxury for all or private luxury for some: this is the choice’, *Guardian*, 31 May 2017,

<https://www.theguardian.com/commentisfree/2017/may/31/private-wealth-labour-common-space>.

»**Wo immer und wann immer wir ... exzessiv sind**« Phillips, A., 'Insatiable creatures', *Guardian*, 8 August 2009, <https://www.theguardian.com/books/2009/aug/08/excess-adam-phillips>.

»**Trotz eines relativen materiellen Überflusses**« Gerhardt, S., *The Selfish Society: How We All Forgot to Love One Another and Made Money Instead* (London: Simon and Schuster, 2010), 32–3.

fünf einfache Handlungsweisen ..., die das Wohlbefinden erwiesenermaßen fördern Aked, J., et al., *Five Ways to Wellbeing*, New Economics Foundation, 22 October 2008, <https://neweconomics.org/2008/10/five-ways-to-wellbeing>.

Transition Network Gruppen Transition Network, <https://transitionnetwork.org/>.

(369) **Take the Jump** The Jump, <https://takethejump.org/>.

5.4 Die Klimaapathie überwinden

Per Espen Stoknes

Alle Online-Quellen wurden am 1. März 2022 abgerufen.

(370) »**Das ist schlimm**« Rich, N., 'Losing Earth: the decade we almost stopped climate change', *New York Times Magazine*, 1 August 2018, <https://www.nytimes.com/interactive/2018/08/01/magazine/climate-change-losing-earth.html>.

fünf Formen psychologischer Abwehr Stoknes, P. E., 'How to transform apocalypse fatigue into action', TED Talk, 2017, https://www.ted.com/talks/per_espen_stoknes_how_to_transform_apocalypse_fatigue_into_action_on_global_warming?language=en; Stoknes, P. E., *What We Think about When We Try Not to Think about Global Warming: Toward a New Psychology of Climate Action* (White River Junction, VT: Chelsea Green, 2015), 81–4.

(372) »**Die Menschen werden an einer langen Front gebraucht**« Naess, A., 'Deep Ecology of Wisdom', in *The Selected Works of Arne Naess*, ed. H. Glasser et al. (Dordrecht: Springer, 2005), vol. 10, 86–7.

Wir brauchen Menschen in der Finanzwelt und der Verwaltung Stoknes, P. E., *Tomorrow's Economy: A Guide to Creating Healthy Green Growth* (Cambridge, MA: MIT Press, 2021).

drei Viertel der Menschen zutiefst besorgt Watts, J., 'Humans "pushing Earth close to tipping point", say most in G20', *Guardian*, 16 August 2021, <https://www.theguardian.com/environment/2021/aug/16/three-quarters-g20-earth-close-to-tipping-point-global-survey-climate-crisis>. Siehe auch Leiserowitz, A., et al., *International Public Opinion on Climate Change*, Yale Program on Climate Change Communication, 28 June 2021, <https://climatecommunication.yale.edu/publications/international-public-opinion-on-climate-change/>.

»**Durch die Auseinandersetzung mit extremem Elend**« Naess, A., 'A Place of Joy in a World of Fact' (1973), from *There Is No Point of No Return* (London: Penguin, 2021), 57.

es gibt auch gute Gründe, um tiefe Freude, Begeisterung und Dankbarkeit zu empfinden Eine gute Faustregel für die Klimakommunikation ist es, für jede Bedrohung oder jede Gefahr drei innovative Ideen oder Maßnahmen zu nennen. Dieses sogenannte "Positivitätsverhältnis" führt zu mehr Engagement und Kreativität. Es ermöglicht uns, unsere Ängste und Sorgen zu überwinden und, indem wir andere Menschen auf Handlungsmöglichkeiten aufmerksam machen, ein gesundes Ventil für unsere psychische Energie zu finden.

5.5 Eine andere Ernährung

Gidon Eshel

Alle Online-Quellen wurden am 28. Februar 2022 abgerufen.

(373) **einer kurzen Phase schwülheißen Wetters** National Centers for Environmental Information, 'November 2021 National Climate Report', 2021, <https://www.ncei.noaa.gov/access/monitoring/monthly-report/national/202111>; Cappucci, M., and Samenow, J., 'Fall on hold: forecasters predict long-lasting warm temperatures in eastern U.S.', *Washington Post*, 6 October 2021, <https://www.washingtonpost.com/weather/2021/10/05/warm-fall-weather-eastern-us/>.

CO₂-Konzentration in der Erdatmosphäre ... um 2 bis 3 parts per million Global Monitoring Laboratory, 'Archived data', National Oceanic and Atmospheric Administration, 2021, <https://gml.noaa.gov/dv/iadv/graph.php?code=MLO&program=ccgg&type=ts>.

Erdoberfläche wird sich um durchschnittlich 0,01 bis 0,04 °C erwärmt haben Zelinka, M. D., et al., ‘Causes of higher climate sensitivity in CMIP6 models’, *Geophysical Research Letters*, 47 (1), 2020: Article e2019GL085782, <https://doi.org/10.1029/2019GL085782>.

weniger als eine Milliarde Kilogramm Stickstoff ... in den Golf von Mexiko Tian, H., et al., ‘Long-term trajectory of nitrogen loading and delivery from Mississippi River Basin to the Gulf of Mexico,’ *Global Biogeochemical Cycles*, 34 (5), 2020: Article e2019GB006475, <https://doi.org/10.1029/2019GB006475>.

dem Meerwasser den dort gelösten Sauerstoff entziehen Gruber, N., and Galloway, J. N., ‘An Earth-system perspective of the global nitrogen cycle’, *Nature*, 451 (7176), 2008: 293–6, <https://doi.org/10.1038/nature06592>; Doering, O. C., et al., *Reactive Nitrogen in the United States: An Analysis of Inputs, Flows, Consequences and Management Options. A Report of the EPA Science Advisory Board, United States Environmental Protection Agency, August 2011*, <https://nepis.epa.gov/Exe/ZyPURL.cgi?Dockey=P100DD0K.txt>.

Konfrontation zwischen den Farmen des Mittleren Westens Purcell, K. M., et al., ‘Fleet behavior is responsive to a large-scale environmental disturbance: hypoxia effects on the spatial dynamics of the northern Gulf of Mexico shrimp fishery’, *PLOS One*, 12 (8), 2017: Article e0183032, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0183032>.

verlieren die Ackerflächen zwei- bis fünfmal schneller Bodenkrume Nearing, M. A., et al., ‘Natural and anthropogenic rates of soil erosion’, *International Soil and Water Conservation Research*, 5 (2), 2017: 77–84, <https://doi.org/10.1016/j.iswcr.2017.04.001>.

1,9 Milliarden Ackerland auf der Erde Phalke, A. R., et al., ‘Mapping croplands of Europe, Middle East, Russia, and Central Asia using Landsat, Random Forest, and Google Earth Engine’, *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 167, 2020: 104–22, <https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2020.06.022>.

10 bis 20 Billionen Kilogramm Bodenkrume Montanarella, L., et al., ‘World’s soils are under threat’, *SOIL*, 2 (1), 2016: 79–82, <https://doi.org/10.5194/soil-2-79-2016>.

einige Tierarten ... endgültig verabschiedet Rounsevell, M. D. A., et al., ‘A biodiversity target based on species extinctions’, *Science*, 368 (6496), 2020: 1193–5, <https://doi.org/10.1126/science.aba6592>; Young, H. S., et al., ‘Patterns, causes, and consequences of Anthropocene defaunation’, *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 47, 2016: 333–58, <https://doi.org/10.1146/annurev-ecolsys-112414-054142>; Ceballos, G., et al., ‘Biological annihilation via the ongoing sixth mass extinction signaled by vertebrate

population losses and declines’, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114 (30), 2017: e6089–e6096, <https://doi.org/10.1073/pnas.1704949114>.

ein Großteil wird auf Wasserverschmutzung und Wasserknappheit zurückgehen

Cardoso, P., et al., ‘Scientists’ warning to humanity on insect extinctions’, *Biological Conservation*, 242, 2020: Article 108426, <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108426>; Lund., J., et al., ‘Lessons from California’s 2012–2016 drought’, *Journal of Water Resources Planning and Management*, 144 (10), 2018: Article 04018067, [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)WR.1943-5452.0000984](https://doi.org/10.1061/(ASCE)WR.1943-5452.0000984).

zwei von zahlreichen Umweltbelastungen Maier, D. S., ‘Should biodiversity and nature have to earn their keep? What it really means to bring environmental goods into the marketplace’, *Ambio*, 47 (4), 2018: 477–92, <https://doi.org/10.1007/s13280-017-0996-5>; Turvey, S. T., and Crees, J. J., ‘Extinction in the Anthropocene’, *Currents in Biology*, 29 (19), 2019: R982–R986, <https://doi.org/10.1016/j.cub.2019.07.040>; Yanosky, A., ‘Paraguay’s challenge of conserving natural habitats and biodiversity with global markets demanding for products’, in Raven, P. H., et al., eds., *Conservation Biology: Voices from the Tropics* (Chichester: Wiley Blackwell, 2013), 113–19, <https://doi.org/10.1002/9781118679838.ch14>.

(374) steckt hintern den oben genannten Problemen in erster Linie die Landwirtschaft

Richter, B. D., et al., ‘Water scarcity and fish imperilment driven by beef production’, *Nature Sustainability*, 3 (4), 2020: 319–28, <https://doi.org/10.1038/s41893-020-0483-z>; Eshel, G., and Martin, P. A., ‘Geophysics and nutritional science: toward a novel, unified paradigm’, *American Journal of Clinical Nutrition*, 89 (5), 2009: 1710S–1716S, <https://doi.org/10.3945/ajcn.2009.26736BB>; Bouwman, L., et al., ‘Exploring global changes in nitrogen and phosphorus cycles in agriculture induced by livestock production over the 1900–2050 period’, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110 (52), 2013: 20882–7, <https://doi.org/10.1073/pnas.1012878108>; Eshel, G., et al., ‘Land, irrigation water, greenhouse gas, and reactive nitrogen burdens of meat, eggs, and dairy production in the United States’, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111 (33), 2014: 11996–12001, <https://doi.org/10.1073/pnas.1402183111>; Eshel, G., et al., ‘Partitioning United States’ feed consumption among livestock categories for improved environmental cost assessments’, *Journal of Agricultural Sciences*, 153 (3), 2014: 432–45, <https://doi.org/10.1017/S0021859614000690>; Eshel, G., ‘How to prioritize voluntary dietary modification’, *Advances in Environmental and Engineering Research*, 1 (4), 2020: Article 005, <http://dx.doi.org/10.21926/aer.2004005>; Shepon, A., et al., ‘Energy and protein feed-to-food conversion efficiencies in the US and potential food security gains from dietary changes’, *Environmental Research Letters*, 11 (10), 2016: Article 105002, <https://doi.org/10.1088/1748-9326/11/10/105002>; Davis, K. F., et al.,

‘Meeting future food demand with current agricultural resources’, *Global Environmental Change*, 39, 2016: 125–32, <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2016.05.004>; Liu, J., et al., ‘Systems integration for global sustainability’, *Science*, 347 (6225), 2021: Article 1258832, <https://doi.org/10.1126/science.1258832>.

für die Nahrungsmittelversorgung gefährlichen Bodenverluste DeLonge, M., and Stillerman, K. P., *Eroding the Future: How Soil Loss Threatens Farming and Our Food Supply*, Union of Concerned Scientists, December 2020, <https://www.jstor.org/stable/resrep28410>.

Wasserverschmutzung durch Eutrophisierung Malone, T. C., and Newton, A., ‘The globalization of cultural eutrophication in the coastal ocean: causes and consequences’, *Frontiers in Marine Science*, 7, 2020: Article 670, <https://doi.org/10.3389/fmars.2020.00670>; Li, Y., et al., ‘The role of freshwater eutrophication in greenhouse gas emissions: a review’, *Science of the Total Environment*, 768, 2021: Article 144582, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.144582>.

übermäßige Beanspruchung der Süßwasserressourcen Gleick, P. H., and Cooley, H., ‘Freshwater scarcity’, *Annual Review of Environmental Resources*, 46, 2021: 319–48, <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-012220-101319>.

individuelle Ernährung zum Teil Ausdruck einer staatlichen Politik Nestle, M., *Food Politics: How the Food Industry Influences Nutrition and Health* (Berkeley, CA: University of California Press, 2007); Gressier, M., et al., ‘Healthy foods and healthy diets: how government policies can steer food reformulation’, *Nutrients*, 12 (7), 2020: Article 1992, <https://doi.org/10.3390%2Fnu12071992>.

Verzehr eines Hamburgers als Maßstab Poore, J., and Nemecek, T., ‘Reducing food’s environmental impacts through producers and consumers’, *Science*, 360 (6392), 2018: 987–92, <https://doi.org/10.1126/science.aag0216>; Pelletier, N., et al., ‘Comparative life cycle environmental impacts of three beef production strategies in the Upper Midwestern United States’, *Agricultural Systems*, 103 (6), 2010: 380–89, <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2010.03.009>; Eshel et al., ‘Land, irrigation water’; Eshel et al., ‘Partitioning United States’ feed consumption’.

Diese Nahrungsumstellung hätte auch deutliche positive Folgen für die Ernährung Pan, A., et al., ‘Red meat consumption and mortality: results from 2 prospective cohort studies’, *Archives of Internal Medicine*, 172 (7), 2012: 555–63, <https://doi.org/10.1001/archinternmed.2011.2287>; Abete, I., et al., ‘Association between total, processed, red and white meat consumption and all-cause, CVD and IHD mortality: a meta-analysis of cohort studies’, *British Journal of Nutrition*, 112 (5), 2014: 762–75, <https://doi.org/10.1017/S000711451400124X>; Jahn, J. L., et al.,

‘Food, health and the environment: a global grand challenge and some solutions’, *Daedalus*, 144 (4), 2015: 31–44, https://doi.org/10.1162/DAED_a_00352; Satija, A., et al., ‘Plant-based dietary patterns and incidence of type 2 diabetes in US men and women: results from three prospective cohort studies’, *PLOS Medicine*, 13 (6), 2016: Article e1002039, <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002039>; Springmann, M., et al., ‘Options for keeping the food system within environmental limits’, *Nature*, 562 (7728), 2018: 519–25, <https://doi.org/10.1038/s41586-018-0594-0>; Heller, M. C., Keoleian, G. A., and Willett, W. C., ‘Toward a life cycle-based, diet-level framework for food environmental impact and nutritional quality assessment: a critical review’, *Environmental Science and Technology*, 47 (22), 2013: 12632–47, <https://doi.org/10.1021/es4025113>; Willett, W., et al., ‘Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet commission on healthy diets from sustainable food systems’, *Lancet*, 393 (10170), 2019: 447–92, [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31788-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31788-4).

(375) **etwa 350 Millionen Tonnen CO₂ -Äquivalent** Eshel, G., et al., ‘Environmentally optimal, nutritionally sound, protein and energy conserving plant based alternatives to U.S. meat’, *Scientific Reports*, 9, 2019: Article 10345, <https://doi.org/10.1038/s41598-019-46590-1>.

mehr als 90 Prozent der gesamten Emissionen United States Environmental Protection Agency, *Inventory of U.S. Greenhouse Gas Emissions and Sinks: 1990–2019*, April 2021, <https://www.epa.gov/ghgemissions/inventory-us-greenhouse-gas-emissions-and-sinks-1990-2019>.

5.6 Zum Gedenken an den Ozean

Ayana Elizabeth Johnson

Alle Online-Quellen wurden am 11. Januar 2022 abgerufen.

(378) **Die Weltmeere absorbieren etwa 30 Prozent des ... Kohlendioxids** National Oceanic and Atmospheric Administration, ‘Ocean acidification’, 1 April 2020, <https://www.noaa.gov/education/resource-collections/ocean-coasts/ocean-acidification>.

die Atlantische Umwälzzirkulation (AMOC) Caesar, L., et al., ‘Observed fingerprint of a weakening Atlantic Ocean overturning circulation’, *Nature*, 556 (7700), 2018: 191–6, <https://doi.org/10.1038/s41586-018-0006-5>.

Klimawandel schädigt ... Ökosysteme und die Biodiversität der Meere IPBES, *Global Assessment Report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on*

Biodiversity and Ecosystem Services, ed. E. S. Brondizio et al., 2019,
<https://doi.org/10.5281/zenodo.3831673>.

- (379) **Die Erwärmung der Meere zwingt die Fische ... zu flüchten** Intergovernmental Panel on Climate Change, ‘Summary for policymakers’, *Global Warming of 1.5°C: An IPCC Special Report on the Impacts of Global Warming of 1.5°C above Pre-industrial Levels and Related Global Greenhouse Gas Emission Pathways, in the Context of Strengthening the Global Response to the Threat of Climate Change, Sustainable Development, and Efforts to Eradicate Poverty*, ed. V. Masson-Delmotte et al. (Cambridge: Cambridge University Press, 2018),
<https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/chapter-3/>.

können wir bei der Ernährung der Welt nicht länger auf Wildfische zurückgreifen Food and Agriculture Organization, *The State of World Fisheries and Aquaculture 2020: Sustainability in Action*, 2020, <https://doi.org/10.4060/ca9229en>.

Ein Gutteil dieser Überfischung wird durch ... Subventionen gefördert United Nations Conference on Trade and Development, ‘Regulating fisheries subsidies’,
<https://unctad.org/project/regulating-fisheries-subsidies>.

- (380) **Die Offshore-Windindustrie könnte weltweit 2030 mehr als 200 Gigawatt Strom erzeugen.** Musial, W., et al., *Offshore Wind Market Report: 2021 Edition*, Office of Energy Efficiency and Renewable Energy, US Department of Energy, August 2021,
<https://www.energy.gov/eere/wind/articles/offshore-wind-market-report-2021-edition-released>

das Potenzial, zu einer Branche zu werden Bjerregaard, R., et al., *Seaweed Aquaculture for Food Security, Income Generation and Environmental Health in Tropical Developing Countries*, World Bank Group working paper, July 2016,
<http://documents.worldbank.org/curated/en/947831469090666344/Seaweed-aquaculture-for-food-security-income-generation-and-environmental-health-in-Tropical-Developing-Countries>.

- (381) **bis zu einer Milliarde Tonnen ... Kohlendioxid ... freigesetzt** Pendleton L., et al., ‘Estimating global “blue carbon” emissions from conversion and degradation of vegetated coastal ecosystems’, *PLOS One*, 7 (9), 2012: Article e43542,
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0043542>.

5.7 Renaturierung

George Monbiot und Rebecca Wrigley

Alle Online-Quellen wurden am 4. März 2022 abgerufen.

(383) **Heere von Blauflossenthunfischen**

<http://www.trawlerphotos.co.uk/forums/showthread.php?4843-History-of-the-British-Tuna-Fishery>.

Schwärme von Makrelen und Heringen Roberts, C. *The Unnatural History of the Sea* (Washington, DC: Island Press, 2007).

(384) **3 Prozent der weltweiten Landfläche als »ökologisch intakt«** Plumptre, J. A., et al., 'Where might we find ecologically intact communities?', *Frontiers in Forests and Global Change*, 4, 2021: Article 626635, <https://doi.org/10.3389/ffgc.2021.626635>.

natürliche Klimalösungen Natural Climate Solutions, <https://www.naturalclimate.solutions/>.

könnte die Kohlenstoffbilanz radikal verändern Cromsigt, J. P. C. M., et al., 'Trophic rewilding as a climate change mitigation strategy?', *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 373 (1761), 2018: Article 20170440, <https://doi.org/10.1098/rstb.2017.0440>.

Waldelefanten ... natürliche Förster Bello, C., 'Defaunation affects carbon storage in tropical forests', *Science Advances*, 1 (11), 2015: Article e150110, <https://doi.org/10.1126/sciadv.1501105>.

Wenn man zuließe, dass die Wölfe in Nordamerika Wilmers, C. C., and Schmitz, O. J., 'Effects of gray wolf induced trophic cascades on ecosystem carbon cycling', *Ecosphere*, 7 (10), 2016: Article e01501, <https://doi.org/10.1002/ecs2.1501>.

Gesunde Populationen räuberischer Krabben und Fische Atwood, T. B., et al., 'Predators help protect carbon stocks in blue carbon ecosystems', *Nature Climate Change*, 5 (12), 2015: 1038–45, <https://doi.org/10.1038/nclimate2763>.

(385) **Es gibt keinen Ersatz für ... seit Langem bestehende Korallenriffe** Mrovec, A., 'Sabellaria reefs: ugly and fragile, yet incredibly important emblems of Dutch waters', EcoWatch, 31 May 2019, <https://www.ecowatch.com/sabellaria-reefs-2638515153.html>.

Der Verlust solcher alten Lebensräume Heppel, S. S., et al., 'Effects of fishing on long-lived marine organisms', in Norse, E. A., and Crowder, L. B., eds., *Marine*

Conservation Biology: The Science of Maintaining the Sea's Biodiversity (Washington, DC: Island Press, 2005), 211–31.

Untersuchung von Rewilding Britain *Rewilding Britain, Rewilding and the Rural Economy: How Nature-Based Economies Can Help Boost and Sustain Local Communities*, October 2021,
<https://s3.eu-west-2.amazonaws.com/assets.rewildingbritain.org.uk/documents/nature-based-economies-rewilding-britain.pdf>.

5.10 Die Macht des Volkes

Erica Chenoweth

Die Online-Quelle wurde am 4. März 2022 abgerufen.

Die Autorin dankt Zoe Marks für das hilfreiche Feedback zu diesem Text.

(404) **nachdem sie 3,5 Prozent der Bevölkerung mobilisiert hatte** Chenoweth, E., Questions, Answers, and Some Cautionary Updates Regarding the 3.5% Rule, Carr Center for Human Rights Policy discussion paper, John F. Kennedy School of Government, Harvard University, 20 April 2020,
<https://carrcenter.hks.harvard.edu/publications/questions-answers-and-some-cautionary-updates-regarding-35-rule>.

3,5-Prozent-Regel ... als kritische Schwelle Centola, D., *Change: How to Make Big Things Happen* (New York: Little, Brown Spark, 2021).

5.11 Das medien-Narrativ verändern

George Monbiot

Alle Online-Quellen wurden am 28. Februar 2022 abgerufen.

(407) **einigen wenigen extrem reichen Menschen erlaubt, den natürlichen Reichtum ... an sich zu reißen** Monbiot, G., 'Make extreme wealth extinct: it's the only way to avoid climate breakdown', *Guardian*, 10 November 2021,
<https://www.theguardian.com/commentisfree/2021/nov/10/extreme-wealth-polluting-climate-breakdown-rich>.

(408) **eine zweiteilige Dokumentation von 2006** IMDb, 'Are We Changing Planet Earth?',
<https://www.imdb.com/title/tt0810491/>.

»dem mann in Großbritannien, der das größte Vertrauen genießt« McCarthy, M., 'Why we all love Attenborough', *Independent*, 8 February 2013, <https://www.independent.co.uk/climate-change/news/why-we-all-love-attenborough-8487708.html>.

Against Nature (1997) Monbiot, G., 'Crimes against nature', *Guardian*, 26 November 1997, reprinted <https://www.monbiot.com/1997/11/26/crimes-against-nature/>.

The Great Global Warming Swindle (2007) Monbiot, G., 'Don't let truth stand in the way of a red-hot debunking of climate change' *Guardian*, 13 March 2007, <https://www.theguardian.com/commentisfree/2007/mar/13/science.media>.

Aber genau das tat Channel 4 Monbiot, G., 'Correspondence with Hamish Mykura', 1 April 2007, <https://www.monbiot.com/2007/04/01/correspondence-with-hamish-mykura/>.

(409) **An einem Tag berichteten NBC, ABC und CBS** Kahn, B., 'Jeff Bezos got as much morning show coverage in a day as climate change got all last year', *Gizmodo*, 21 July 2021, <https://gizmodo.com/jeff-bezos-got-as-much-morning-show-coverage-in-a-day-a-1847334966>.

Video-Nachrichtennetzwerk Undercurrents Undercurrents, <http://www.undercurrents.org/>.

5.12 Dem neuen Leugnen entgegenwirken

Michael E. Mann

Alle Online-Quellen wurden am 15. Februar 2022 abgerufen.

(410) **Schon bald wurde sie auf die letzten tausend Jahre ausgeweitet.** Mann, M. E., et al., 'Global-scale temperature patterns and climate forcing over the past six centuries', *Nature*, 392 (6678), 1998: 779–87, <https://doi.org/10.1038/33859>; Mann, M. E., et al., 'Northern hemisphere temperatures during the past millennium: inferences, uncertainties, and limitations', *Geophysical Research Letters*, 26 (6), 1999: 759–62, <https://doi.org/10.1029/1999GL900070>.

(412) **siebzig Prozent der gesamten Kohlenstoffemissionen** Riley, T., 'Just 100 companies responsible for 71% of global emissions, study says', *Guardian*, 10 July 2017,

<https://www.theguardian.com/sustainable-business/2017/jul/10/100-fossil-fuel-companies-investors-responsible-71-global-emissions-cdp-study-climate-change>.

5.14 Lehren aus der Pandemie

David Wallace-Wells

Die Online-Quelle wurde im März 2022 abgerufen.

- (417) **Bis Ende 2021 waren ... weltweit schätzungsweise mehr als 20 Millionen Menschen daran gestorben** ‘The pandemic’s true death toll’, *The Economist*, 2 November 2021,
<https://www.economist.com/graphic-detail/coronavirus-excess-deaths-estimates>.

5.15 »Ehrlichkeit, Solidarität, Integrität und Klimagerechtigkeit«

Greta Thunberg

Alle Online-Quellen wurden am 18. Februar 2022 abgerufen.

- (427) **wanderte annähernd ein Viertel der schwedischen Bevölkerung in die Vereinigten Staaten aus** Kastrup, A., *The Swedish Heritage in America: The Swedish Element in America and American–Swedish Relations in Their Historical Perspective* (n.p.: Swedish Council of America, 1975); Runblom, H., and Norman, H., eds., *From Sweden to America: A History of the Migration* (Minneapolis: University of Minnesota Press, 1976).

- (428) **Ebenso wie bei der Kolonisierung Afrikas** Siehe Lindqvist, S., ‘*Exterminate All the Brutes*’ (London: Granta, 1997).

5.19 Dekarbonisierung erfordert Umverteilung

Lucas Chancel und Thomas Piketty

Alle Online-Quellen wurden am 3. Februar 2022 abgerufen.

- (445) **sehen 64 Prozent ... den Klimawandel als globale Notlage** Flynn, C., et al., *People’s Climate Vote: Results*, United Nations Development Programme and the University of Oxford, 26 January 2021,
<https://www.undp.org/publications/peoples-climate-vote>.

Die obersten zehn Prozent der Emittenten Chancel, L., et al., *World Inequality Report 2022*, World Inequality Lab, 2022, <https://wir2022.wid.world/>.

stieg der Emissionsanteil ... von 9,5 auf 12 Prozent Ibid.

(446) **die ärmsten fünfzig Prozent der US-Bevölkerung** Ibid.

(448) **Flugzeugtreibstoff, den die Reichen nutzten** Chancel, L., *Unsustainable Inequalities: Social Justice and the Environment* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 2020).

(449) **progressive Vermögenssteuer mit einem Zuschlag für Umweltverschmutzung** Chancel et al., *World Inequality Report 2022*.

5.20 Klima-Reparationen

Olúfemi O. Táíwò

Alle Online-Quellen wurden am 30. November 2021 abgerufen.

(450) **Adom Getachew bezeichnete dieses Ethos** Getachew, A., *Worldmaking after Empire: The Rise and Fall of Self-Determination* (Princeton, NJ: Princeton University Press, 2019).

(451) **europäische Königreiche keineswegs an der Spitze der globalen politischen Hierarchie** Parthasarathi, P., *Why Europe Grew Rich and Asia Did Not: Global Economic Divergence, 1600–1850* (Cambridge: Cambridge University Press, 2011); Flynn, D. O., and Giráldez, A., ‘Born with a “silver spoon”: the origin of world trade in 1571’, *Journal of World History*, 6 (2), 1995: 201–21, <https://www.jstor.org/stable/20078638>; Flynn, D. O., and Giráldez, A., ‘Arbitrage, China, and world trade in the early modern period’, *Journal of the Economic and Social History of the Orient*, 38 (4), 1995: 429–48, <https://doi.org/10.1163/1568520952600308>.

Arbeitskraft versklavter und verkaufter Afrikanerinnen und Afrikaner Inikori, J. E., ‘Slavery and the development of industrial capitalism in England’, *Journal of Interdisciplinary History*, 17 (4), 1987: 771–93, <https://doi.org/10.2307/204653>; Inikori, J. E., ‘Slavery and Atlantic commerce, 1650–1800’, *American Economic Review*, 82 (2), 1992: 151–7, <https://www.jstor.org/stable/2117392>; Inikori, J. E., ‘Market structure and the profits of the British African trade in the late eighteenth century’, *Journal of Economic History*, 41 (4), 1981: 745–76,

<https://doi.org/10.1017/S0022050700044880>; Nunn, N., 'The long-term effects of Africa's slave trades', *Quarterly Journal of Economics*, 123 (1), 2008: 139–76, <https://doi.org/10.1162/qjec.2008.123.1.139>.

Beginn unserer Ära des anthropogenen Klimawandels Jonsson, F. A., 'The Industrial Revolution in the Anthropocene', *Journal of Modern History*, 84 (3), 2012: 679–96, <https://doi.org/10.1086/666049>.

Der globale Süden ... hat den Löwenanteil an Armut und Umweltverschmutzung

Zucman, G., 'Global wealth inequality', *Annual Review of Economics*, 11, 2019: 109–38, <https://doi.org/10.1146/annurev-economics-080218-025852>; Arrighi, G., Silver, B. J., and Brewer, B. D., 'Industrial convergence, globalization, and the persistence of the North–South divide', *Studies in Comparative International Development*, 38 (1), 2003: 3–31, <https://doi.org/10.1007/BF02686319>.

die geringsten Vorteile und die meisten Nachteile Darity, W., 'Stratification economics: the role of intergroup inequality', *Journal of Economics and Finance*, 29 (2), 2005: 144–53, <https://doi.org/10.1007/BF02761550>; Darity, W., and Gordon Nembhard, J., 'Racial and ethnic economic inequality: the international record', *American Economic Review*, 90 (2), 2000: 308–11, <http://dx.doi.org/10.1257/aer.90.2.308>.

(452) **Strategie direkter Zahlungen an afroamerikanische Nachkommen der in den USA versklavten Menschen** Darity, W. A., Jr, and Mullen, A. K., *From Here to Equality: Reparations for Black Americans in the Twenty-First Century* (Chapel Hill, NC: University of North Carolina Press, 2020).

Zuschlag für die geschuldeten Reparationen Warren, D., 'Reparations and basic income', in *Work, Inequality, Basic Income* (Cambridge, MA: Boston Review, 2017), 56–60, https://bostonreview.net/forum_response/dorian-t-warren-reparations-and-basic-income/.

globales universelles Grundeinkommen Lacey, A., 'Universal basic income as development solution?', *Global Social Policy*, 17 (1), 2017: 93–7, <https://doi.org/10.1177/21468018116684269>.

Das Ziel von hundert Milliarden US-Dollar Williams, M., *The State of Play of Climate Finance: UNFCCC Funds and the \$100 Billion Question*, South Centre climate policy brief, December 2019, <https://www.southcentre.int/climate-policy-brief-21-december-2019/>.

Privatinvestoren und Konzerne haben angeboten, die Lücke zu überbrücken Baker, J., 'Mark Carney's ambitious \$130 trillion Glasgow financial alliance for

net-zero', Forbes, 8 November 2021, <https://www.forbes.com/sites/jillbaker/2021/11/08/mark-carneys-ambitious-130-trillion-glasgow-financial-alliance-for-net-zero/>; Táiwò, O. O., 'Our planet is heating up. Why are climate politics still frozen?', *New Yorker*, 25 October 2021, <https://www.newyorker.com/magazine/2021/11/01/our-planet-is-heating-up-why-are-climate-politics-still-frozen-colonialism-environment>.

So würde das Geld an die Haushalte und Gemeinden Schwarzer und indigener Menschen fließen Hamaji, K., et al., *Freedom to Thrive: Reimagining Safety and Security in Our Communities*, Center for Popular Democracy, Law for Black Lives and Black Youth Project 100, April 2017, <https://www.populardemocracy.org/news/publications/freedom-thrive-reimagining-safety-security-our-communities>.

Dies könnten wir mit Blick auf eine weltweite Reichweite tun Ogle, V., "Funk money": the end of empires, the expansion of tax havens, and decolonization as an economic and financial event', *Past and Present*, 249 (1), 2020: 213–49, <https://doi.org/10.1093/pastj/gtaa001>; Ogle, V., 'Tax havens: legal recoding of colonial plunder', Law and Political Economy Project, 10 November 2020, <https://lpeproject.org/blog/tax-havens-legal-recoding-of-colonial-plunder/>; Zucman, G., *The Hidden Wealth of Nations: The Scourge of Tax Havens* (Chicago: University of Chicago Press, 2015).

(453) **Privatinteressen haben sich zudem mit legalen Anreizen und illegaler Bestechung ihren Weg in demokratische Prozesse erschlichen** Beispiele, siehe: Dal Bó, E., 'Regulatory capture: a review', *Oxford Review of Economic Policy*, 22 (2), 2006: 203–25, <https://doi.org/10.1093/oxrep/grj013>; Noah, A. O., et al., 'Corporate environmental accountability in Nigeria: an example of regulatory failure and regulatory capture', *Journal of Accounting in Emerging Economies*, 11 (1), 2021: 70–93, <https://doi.org/10.1108/JAEE-02-2019-0038>; Kaufman, A. C., '4 More states propose harsh new penalties for protesting fossil fuels', *HuffPost*, 20 February 2021, https://www.huffpost.com/entry/fossil-fuel-protest_n_602c1ff6c5b6c95056f3f6af.

Eine wichtige Alternative bietet die Idee der »Gemeinschaftskontrolle« Adams, M., and Rameau, M., 'Black community control over police', *Wisconsin Law Review*, 2016 (3): 515–39, <https://wlr.law.wisc.edu/wp-content/uploads/sites/1263/2016/06/4-Adams-Rameau-Final.pdf>; Rahman, K. S., and Simonson, J., 'The institutional design of community control', *California Law Review*, 108 (3), 2020: 679–742, <https://www.californialawreview.org/print/institutional-design-community-control/>; Lim, A., 'Building community control in a white supremacist country', *The Nation*, 20 July 2020, <https://www.thenation.com/article/society/police-education-community-control/>; Seale, B., 'Bobby Seale: community control of police was on the Berkeley ballot in

1969', *San Francisco Bay View*, 13 August 2015, <https://sfbayview.com/2015/08/bobby-seale-community-control-of-police-was-on-the-berkeley-ballot-in-1969/>.

»**partizipatorische Haushaltsplanung**« Su, C., 'From Porto Alegre to New York City: participatory budgeting and democracy', *New Political Science*, 39 (1), 2017: 67–75, <https://doi.org/10.1080/07393148.2017.1278854>; Wampler, B., and Hartz-Karp, J., 'Participatory budgeting: diffusion and outcomes across the world', *Journal of Public Deliberation*, 8 (2), 2012: Article 13, <https://doi.org/10.16997/jdd.137>; Cohen, T., 'Can participatory emissions budgeting help local authorities to tackle climate change?', *Environmental Development*, 2, 2012: 18–35, <https://doi.org/10.1016/j.envdev.2012.03.016>.

Seitdem ist dieser Ansatz weit gereist Blair, B., 'Accountability through participatory budgeting in India: only in Kerala?', in Cheema, R., ed., *Governance for Urban Services: Access, Participation, Accountability, and Transparency* (Singapore: Springer, 2020), 57–76, https://doi.org/10.1007/978-981-15-2973-3_3; Nylen, W. R., *Participatory Budgeting in a Competitive-Authoritarian Regime: A Case Study (Maputo, Mozambique)* (Maputo, Mozambique: Instituto de Estudos Sociais e Económicos Maputo, 2014); Cabannes, Y., and Lipietz, B., 'Revisiting the democratic promise of participatory budgeting in light of competing political, good governance and technocratic logics', *Environment and Urbanization*, 30 (1), 2018: 67–84, <https://doi.org/10.1177%2F0956247817746279>.

»**Harambee-Bewegung**« Opalo, K. O., 'Formalizing clientelism in Kenya: from Harambee to the Constituency Development Fund', *World Development*, 152, 2022: Article 105794, <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2021.105794>.

»**Energiedemokratie**« Bozuwa, J., 'Public ownership for energy democracy', The Next System Project, 3 September 2018, <https://thenextsystem.org/learn/stories/public-ownership-energy-democracy>.

- (454) **Probleme ..., die der Uranabbau ... verursacht** Becenti, A., 'Uranium cleanup report falls on few ears', *Navajo Times*, 20 February 2020, <https://navajotimes.com/rezpolitics/uranium-cleanup-report-falls-on-few-ears/>; Meynen, N., 'France destroys North Niger. Will the EU or UN act?', *Mondiaal Nieuws*, 11 October 2017, <https://www.mo.be/en/opinie/france-destroys-north-niger-will-eu-or-un-act>; Amnesty International, 'No clean up, no justice: Shell's oil pollution in the Niger Delta', 18 June 2020, <https://www.amnesty.org/en/latest/news/2020/06/no-clean-up-no-justice-shell-oil-pollution-in-the-niger-delta/>.

Bangladeschs umfangreiches Katastrophenschutzsystem Nishat, A., et al., *A Range of Approaches to Address Loss and Damage from Climate Change Impacts in Bangladesh*, Centre for Climate Change and Environmental Research, BRAC University, 2013,
https://www.weadapt.org/system/files_force/2017/november/5555b2dbe48b47069.pdf?download=1.

Bauern in Hanoi und Kolkata Vansintjan, A., ‘Urban fish ponds: low-tech sewage treatment for towns and cities’ *Low-tech Magazine*, 28 March 2021,
<https://solar.lowtechmagazine.com/2021/03/urban-fish-ponds-low-tech-sewage-treatment-for-towns-and-cities.html>.

Gemeinschaftsobstwiesen und Baumpflanzprojekte Build Soil, ‘Why chestnuts?’, BuildSoil Wiki, https://wiki.buildsoil.net/index.php/Why_Chestnuts%3F; Freitas, T. R., et al., ‘Influence of climate change on chestnut trees: a review’, *Plants*, 10 (7), 2021: Article 1463, <https://doi.org/10.3390/plants10071463>; Barron, J., *The Giving Trees: Community Orchards as New Urban Commons*, PhD dissertation, Carleton University, Ottawa, 2018, <https://doi.org/10.22215/etd/2018-13345>; Lanza, K., and Stone, B., Jr, ‘Climate adaptation in cities: what trees are suitable for urban heat management?’, *Landscape and Urban Planning*, 153, 2016, <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2015.12.002>: 74–82; Taylor Lovell, S., et al., ‘Community orchards for food sovereignty, human health, and climate resilience: indigenous roots and contemporary applications’, *Forests*, 12 (11), 2021: Article 1533, <https://doi.org/10.3390/f12111533>; Fenston, J., ‘There’s plenty of food to forage for around D.C. – if you know where to look’, DCist, 24 May 2019, <https://dcist.com/story/19/05/24/theres-plenty-of-food-to-forage-for-around-d-c-if-you-know-where-to-look/>.

5.21 Unser Verhältnis zur Erde in Ordnung bringen

Robin Wall Kimmerer

Alle Online-Quellen wurden am 28. Februar 2022 abgerufen.

(455) **2020 wurden schätzungsweise dreißig Millionen Menschen ... vertrieben** Lavelle, M., ‘By 2050, 200 million climate refugees may have fled their homes. But international laws offer them little protection’, Inside Climate News, 2 November 2021,
<https://insideclimatenews.org/news/02112021/climate-refugees-international-law-cop26/>.

- (456) **seelische Gesundheit ... des Menschen ... mit ... Vogelgezietscher korreliert** Cockburn, H., 'Hearing birdsong boosts human wellbeing, study confirms', *Independent*, 16 December 2020, <https://www.independent.co.uk/climate-change/news/birdsong-mental-health-wellbeing-study-b1774784.html>.
- (457) **achtzig Prozent der weltweit verbliebenen Artenvielfalt** IPBES, *Global Assessment Report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*, ed. E. S. Brondizio et al., 2019, <https://doi.org/10.5281/zenodo.3831673>; International Work Group for Indigenous Affairs, <https://www.iwgia.org/en/>.
- (459) **»Spiritualität ist vielleicht unsere wichtigste Anpassung«** Suzuki, D., et al., *The Sacred Balance: Rediscovering Our Place in Nature* (3rd edn, Vancouver: Greystone Books, 2007).

Was nun?

Greta Thunberg

Alle Online-Quellen wurden am 7. März 2022 abgerufen.

- (466) **Viele werden mit Bunkeröl betrieben** Hack, K., 'US demand for residual fuel oil rose late in 2021', *Today in Energy*, U.S. Energy Information Administration, <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=51298>; Schnurr, R. E. J., and Walker, T. R., 'Marine transportation and energy use', Elsevier Reference Collection in Earth Systems and Environmental Sciences, 29 November 2019, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-409548-9.09270-8>.

der Anteil des wiederverwertbaren Kunststoffs ... nur zehn Prozent Ljungkvist Nordin, H., and Westöö, A.-K., *Plastic in Sweden: Facts and Practical Advice. A Short Version of Kartläggning av Plastflöden i Sverige (Mapping Plastic Flows in Sweden)*, Swedish Environmental Protection Agency, 2019, <https://www.naturvardsverket.se/globalassets/media/publikationer-pdf/8800/978-91-620-8854-5.pdf>.

- (467) **Jedes Jahr werden ... 8 Millionen Tonnen Plastikmüll ins Meer gekippt** National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, *Reckoning with the U.S. Role in Global Ocean Plastic Waste* (Washington, DC: The National Academies Press, 2022), <https://doi.org/10.17226/26132>.

Jeden Tag verbrauchen wir etwa 100 Millionen Barrel ... Öl Blas, J., and Hurst, L., 'BP says oil demand is back above 100 million barrels a day', Bloomberg, 2 November 2021,
<https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-11-02/bp-says-oil-demand-is-back-above-100-million-barrels-a-day>. BP, 'Oil', in *Statistical Review of World Energy 2021*, July 2021,
<https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2021-oil.pdf>; Sönnichsen, N., 'Daily global crude oil demand 2006–2019', Statista, 2019,
<https://www.statista.com/statistics/271823/daily-global-crude-oil-demand-since-2006/>.

Jede Minute subventionieren wir die Produktion Parry, I. W. H., et al., et al., *Still Not Getting Energy Prices Right: A Global and Country Update of Fossil Fuel Subsidies*, International Monetary Fund working paper, 24 September 2021,
<https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2021/09/23/Still-Not-Getting-Energy-Prices-Right-A-Global-and-Country-Update-of-Fossil-Fuel-Subsidies-466004>.

Jede Sekunde wird eine Waldfläche
<https://www.theworldcounts.com/challenges/planet-earth/forests-and-deserts/rate-of-deforestation>.

(472) **Alljährlich geben wir 5,9 Billionen US-Dollar** Parry, *Still Not Getting Energy Prices Right*.

auf der Welt etwa 1,4 Milliarden Kraftfahrzeuge Ward's Intelligence, 'World vehicle population', 2019; Voelcker, J., 'Two billion vehicles projected to be on roads by 2035', *Christian Science Monitor*, 29 July 2014,
<https://www.csmonitor.com/Business/In-Gear/2014/0729/Two-billion-vehicles-projected-to-be-on-roads-by-2035>.

(474) **Wald- und Buschbrände 2021 schätzungsweise 6,45 Gigatonnen** Copernicus Atmosphere Monitoring Service, 'Wildfires wreaked havoc in 2021, CAMS tracked their impact', 6 December 2021,
<https://atmosphere.copernicus.eu/wildfires-wreaked-havoc-2021-cams-tracked-their-impact>.

15 Prozent unserer globalen Kohlendioxidemissionen
Global Carbon Project, *Global Carbon Budget 2021*, 4 November 2021,
https://www.globalcarbonproject.org/carbonbudget/21/files/GCP_CarbonBudget_2021.pdf.

Vor der Pandemie verbrauchten wir täglich knapp 16 Milliarden Liter BP, 'Oil'; Sönnichsen, 'Daily global crude oil demand 2006–2019'.

Prognosen besagen ... diese Menge 2023 noch überschreiten Rystad Energy, ‘Oil at \$100 could trigger an additional 2.2 million bpd of US tight oil output by 2023’, 14 February 2022,
<https://www.rystadenergy.com/newsevents/news/press-releases/Oil-at-100-could-trigger-an-additional-2-2-million-bpd-of-US-tight-oil-output-by-2023/>.

(476) **alljährlich bis zu acht Milliarden Tonnen CO₂ einsparen** Springmann, M., et al., ‘Analysis and valuation of the health and climate change co-benefits of dietary change’, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113 (15), 2016: 4146–51, <https://doi.org/10.1073/pnas.1523119113>; Stehfest, E., et al., ‘Climate benefits of changing diet’, *Climate Change*, 95 (1–2), 2009: 83–102, <https://doi.org/10.1007/s10584-008-9534-6>.

unsere Nahrung auf einer 76 Prozent geringeren Landfläche Poore, J., and Nemecek, T., ‘Reducing food’s environmental impacts through producers and consumers’, *Science*, 360 (6392), 2018: 987–92, <https://doi.org/10.1126/science.aag0216>.

vier Prozent unserer gesamten Klimaeinwirkung Chokshi, N., and Krauss, C., ‘A big climate problem with few easy solutions: planes’, *New York Times*, 28 May 2021, <https://www.nytimes.com/2021/05/28/business/energy-environment/airlines-climate-planes-emissions.html>.

(476) **Emissionen der gesamten Tourismusindustrie** Lenzen, M., et al., ‘The carbon footprint of global tourism’, *Nature Climate Change*, 8 (6), 2018: 522–528, <https://doi.org/10.1038/s41558-018-0141-x>.